

**Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften**  
**ZHAW**

School of Management and Law  
Abteilung Banking, Finance, Insurance

**Bachelor-Thesis**

**Performance-Analyse von Buy-Write Strategien auf  
Aktienindizes**

Vorgelegt von:

Tim Rosenberger

Matrikelnummer:

17-655-796

Eingereicht bei:

Regina Anhorn

Dozentin für Aktives Investment Management

Winterthur, 22. Mai 2019

## Management Summary

Mittels Einsatz von Optionsstrategien wird das Erwirtschaften einer Überproportionalen Rendite oder die Absicherung gegen spezifische Marktbewegungen ermöglicht. Gerade in Zeiten, worin Negativzinsen ein Thema sind und sich Anlagenotstände ausbreiten, können Covered Call Strategien als zusätzliche Renditequellen in Betracht gezogen werden.

Die vorliegende Thesis befasst sich mit den Forschungsfragen, ob eine Überrendite mittels Buy-Write Strategien erzielt werden kann und inwiefern allfällige Muster hinsichtlich den Einflussfaktoren auf die Renditen erkennbar sind. Um diese Fragen beantworten zu können, erfolgten sämtliche Analysen diverser Studien sowie die Durchführung eigener Berechnungen im Rahmen einer Performance-Analyse basierend auf Active Returns von Covered Call Strategien auf Aktienindizes.

Über den Zeitraum vom 18. Januar 2002 bis 31. Dezember 2018 wurden die Indizes auf deren Vergleich mit der Benchmark aufgrund deskriptiver Kennzahlen erläutert. Die Ergebnisse wurden als Parameter bei den multiplen Regressionen eingesetzt und analysiert. Anschliessend erfolgte anhand eines F-Tests und Student's *t*-Tests die Ermittlung einer allfälligen Signifikanz der Regressionen und Koeffizienten.

Nach abschliessender Untersuchung kann ausschliesslich bei der Hälfte aller durchgeführten Analysen, nach Berechnung des Active Returns, eine Überrendite festgestellt werden. Die Auswertungen der Active Returns zeigen, dass die europäischen Buy-Write Indizes besser abschneiden als ihre amerikanischen Pendants. Der höchste Active Return wurde vom SX5EBW2 Index in der Periode von 2007 bis 2012 erwirtschaftet (7,66 Prozent), während dieselben Indizes auf amerikanische Underlyings im gleichen Beobachtungszeitraum lediglich ein Active Return von 0,62 Prozent (BXM) sowie -3,03 Prozent (BXR) aufweisen. Werden anstelle von Active Returns lediglich um den Riskfree bereinigte Renditen zur Berechnung hinzugezogen, veranschaulicht die Analyse, dass sämtliche Buy-Write Indizes während der 17-jährigen Periode markant bessere risikoadjustierte Performance gegenüber ihrer Benchmark generieren konnten.

Ferner weisen Buy-Write Strategien in jeder Beobachtungsperiode eine tiefere Standardabweichung aus. Dennoch wurde lediglich in einem Drittel aller Fälle eine bessere Sharpe Ratio dokumentiert. Mit einer Ratio von 1,0561 vom SX5EBW Index (Periode: 2002 – 2006), wurde der höchste Wert ermittelt.

Bei Betrachtung der Beta-Koeffizienten fällt auf, dass zu den Hauptindizes ein positiver und zu den Volatilitätsindizes ein negativer Zusammenhang besteht, welche ebenso den Charts zu

entnehmen sind. Hierbei muss jedoch festgehalten werden, dass in Zeiten hoher Volatilitäten auch höhere Prämien verlangt werden können, welche sich wiederum positiv auf die Covered Call Strategien auswirken.

Aufgrund der ermittelten Resultate erscheint eine Investition in eine Buy-Write Strategie aus Sicht der risikoadjustierten Rendite als sinnvoll. Dank der Optionskomponente kann die Volatilität tief gehalten werden und somit eine bessere Sharpe Ratio als herkömmliche Anlagen erzielen. Überdies kann dokumentiert werden, dass out-of-the-money Strategien die at-the-money Strategien outperformen. Allerdings muss hervorgehoben werden, dass in Zeiten steigender Märkte Buy-Write Strategien, aufgrund des begrenzten Upside-Potenzials eher weniger geeignet sind. Ein interessanter Forschungsansatz für weitere Studien wäre die Analyse von komplexeren Indexoptionsstrategien, welche mehr Markterwartungen abdecken können.

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>V</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>VI</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>VII</b>
1 Einleitung .....	1
1.1 Ausgangslage und Problemstellung .....	1
1.2 Zielsetzung und Forschungsfrage.....	1
1.3 Methode.....	2
1.4 Abgrenzungen .....	2
1.5 Aufbau der Arbeit .....	2
2 Literaturübersicht .....	4
2.1 Aktueller Forschungsstand.....	4
2.2 Theoretische Grundlagen .....	6
2.2.1 Covered Call Strategie (Buy-Write).....	6
2.2.2 Kennzahlen und deren Berechnungsweise .....	7
3 Methodisches Vorgehen .....	10
3.1 Untersuchungsgegenstand und Untersuchungszeitraum .....	10
3.1.1 S&P 500 Index .....	10
3.1.2 Cboe S&P 500 Buy-Write Index (BXM) .....	10
3.1.3 Cboe S&P 500 2-Prozent Buy-Write Index (BXY) .....	13
3.1.4 Russell 2000 Index .....	14
3.1.5 Cboe Russell 2000 Buy-Write Index (BXR).....	14
3.1.6 Cboe Russell 2000 30-Delta Buy-Write Index (BXRd).....	14
3.1.7 Euro Stoxx 50 Index.....	16
3.1.8 Euro Stoxx 50 Buy-Write Indizes (SX5EBW2 / SX5EBW).....	16
3.1.9 Volatility Index für US-Titel (VIX) .....	18
3.1.10 Volatility Index für EU-Titel (V2X) .....	18
3.1.11 Untersuchungszeitraum .....	18
3.2 Herkunft der Daten.....	19

3.2.1	Daten für die Berechnungen der Kennzahlen und Regressionen .....	19
3.3	Vorgehen .....	20
3.3.1	Regressionsvorgehen.....	20
3.3.2	Vorgehen zur deskriptiven Statistik .....	20
3.4	Diagnostik .....	22
3.4.1	Signifikanz der Modelle .....	22
3.4.2	Modellgüte .....	23
3.4.3	Signifikanz der Regressionskoeffizienten .....	23
4	Resultate .....	25
4.1	Deskriptive Statistik .....	25
4.1.1	Euro Stoxx 50 Buy-Write Index (SX5EBW2 / SX5EBW) .....	25
4.1.2	S&P 500 Buy-Write Index (BXM / BXY).....	28
4.1.3	Russell 2000 Buy-Write Index (BXR / BXR 30-Delta) .....	31
4.2	Regressionsresultate und Diagnostik .....	33
4.2.1	Regressionsresultate und Diagnostik: Multiple Regressionsmodelle.....	33
5	Schlussfolgerungen.....	49
5.1	Zusammenfassung der Performance-Analyse .....	49
5.2	Zusammenfassung der Regressionsresultate .....	50
5.3	Beantwortung der Forschungsfragen .....	51
5.4	Handlungsempfehlung .....	53
5.5	Ausblick .....	53
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>54</b>
	<b>Anhang 1: Vollständige Aufführung sämtlicher Streudiagramme.....</b>	<b>VIII</b>
	<b>Anhang 2: Vollständige Aufführung sämtlicher Charts.....</b>	<b>XI</b>
	<b>Anhang 3: Sharpe Ratio ohne Active Returns.....</b>	<b>XVII</b>
	<b>Anhang 4: Zusätzliche Regressionen (Active Returns vs. Hauptindex).....</b>	<b>XVIII</b>

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2002 – 2018 .....	26
Tabelle 2: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2002 – 2006 .....	27
Tabelle 3: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2007 – 2012 .....	27
Tabelle 4: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2013 – 2018 .....	28
Tabelle 5: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2002 – 2018 .....	29
Tabelle 6: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2002 – 2006 .....	29
Tabelle 7: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2007 – 2012 .....	30
Tabelle 8: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2013 – 2018 .....	31
Tabelle 9: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2002 – 2018 .....	31
Tabelle 10: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2002 – 2006 .....	32
Tabelle 11: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2007 – 2012 .....	32
Tabelle 12: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2013 – 2018 .....	33
Tabelle 13: Regressionsresultate der Periode 2002 - 2006 .....	36
Tabelle 14: Regressionsresultate der Periode 2007 - 2012 .....	39
Tabelle 15: Regressionsresultate der Periode 2013 - 2018 .....	43
Tabelle 16: Regressionsresultate der Periode 2002 - 2018 .....	47
Tabelle 17: Auflistung Sharpe Ratios, mit und ohne Active Return.....	XVII
Tabelle 18: Regressionstabellen mit einer unabhängigen Variablen .....	XVIII

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Eigene Darstellung des Pay-Off Diagramms .....	7
Abbildung 2: Preisentwicklung der S&P 500 Indizes 2002 – 2006 (indexiert) .....	35
Abbildung 3: Streudiagramme der Periode 2002 - 2006.....	37
Abbildung 4: Preisentwicklung der Euro Stoxx 50 Indizes 2007 – 2012 Indizes (indexiert) .....	38
Abbildung 5: Streudiagramme der Periode 2007 - 2012.....	40
Abbildung 6: Preisentwicklung der Russell 2000 Indizes 2013 – 2018 Indizes (indexiert) .....	42
Abbildung 7: Streudiagramme der Periode 2013 - 2018.....	43
Abbildung 8: Preisentwicklung der Russell 2000 Indizes 2002 – 2018 Indizes (indexiert) .....	45
Abbildung 9: Preisentwicklung der S&P 500 Indizes 2002 – 2018 Indizes (indexiert).....	46
Abbildung 10: Preisentwicklung der Euro Stoxx 50 Indizes 2002 – 2018 Indizes (indexiert) ...	46
Abbildung 11: Streudiagramme der Periode 2002 - 2018.....	48
Abbildung 12: Streudiagramme sämtlicher Indizes und Perioden .....	X
Abbildung 13: Charts der Periode 2002 – 2006 .....	XII
Abbildung 14: Charts der Periode 2007 – 2012 .....	XIII
Abbildung 15: Charts der Periode 2013 – 2018 .....	XIV
Abbildung 16: Charts der Periode 2002 – 2018 .....	XVI

## Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
200 DMA	200 Day Simple Moving Average
50 DMA	50 Day Simple Moving Average
ATM	At-the-money
CBOE	Chicago Board Options Exchange
CET	Central European Time
ET	European Time
FED	Federal Reserve System
GC	Golden-Cross
IR	Information Ratio
ITM	In-the-money
OTM	Out-of-the-money
S&P 500	Standard and Poor's 500 Index
SMA	Simple Moving Average
SMI	Swiss Market Index
SOQ	Special Opening Quotation
SR	Sharpe Ratio
TE	Tracking Error
TR	Treynor Ratio
USA	United States of America
Vgl.	Vergleiche
Vs.	Versus
VWAP	Volume Weighted Average Price
VWAV	Volume Weighted Average Value



# **1 Einleitung**

Die Einleitung dient mittels sechs Unterkapitel der Übersicht über das Thema der Bachelorarbeit. Es wird näher auf die Problemstellungen, Forschungsfragen, Zielsetzungen, Methoden sowie auf den Aufbau vorliegender Thesis eingegangen.

## **1.1 Ausgangslage und Problemstellung**

Investoren können durch den Einsatz von Optionsstrategien eine überproportionale Rendite erwirtschaften oder sich gegen eine bestimmte Markterwartung absichern. Mit einer Covered Call Strategie (Long Underlying und Short Call Option), kann die Rendite bei gleichbleibenden oder fallenden Kursen eine Outperformance gegenüber einem Long only Portfolio generieren.

Gerade in stagnierenden Marktphasen, in welcher sich die europäische Wirtschaft nun seit etwa 20 Jahren befindet, kann eine Buy-Write Strategie eine interessante Investitionsmöglichkeit bieten und eine Überrendite erwirtschaften. Der um die Dividenden bereinigte Euro Stoxx 50 Preisindex notierte am 4. Januar 1999 bei 3 543 Punkten und schloss am 31. Dezember 2018 mit 3 001 Punkten, was eine Performance von ungefähr -15 Prozent ergibt.

Analysen zu Covered Call Strategien wurden bereits von zahlreichen Autoren publiziert, wobei die meisten auf ein positives Ergebnis gekommen sind.

## **1.2 Zielsetzung und Forschungsfrage**

Die vorliegende Thesis hat das übergeordnete Ziel, die Performance sowie den Einfluss auf die Performance von Covered Call Strategien in Bezug auf den S&P 500, den Russell 2000 sowie den Euro Stoxx 50 Index über drei unterschiedliche Beobachtungsperioden zu untersuchen und zu analysieren. Basierend auf den genannten Punkten werden folgende zwei Forschungsfragen untersucht:

- Kann mittels einer Buy-Write Strategie auf einen Aktienindex eine signifikante Outperformance erwirtschaftet werden?
- Welche Einflüsse haben Bären- und Bullenmärkte sowie Low- vs. High-Volatility-Märkte auf die Rendite der Covered Call Strategien und sind dabei Muster erkennbar?

Um anschliessend die beiden Forschungsfragen beantworten und die Ergebnisse interpretieren zu können, werden detaillierte Analysen deskriptiver Kennzahlen sowie multiplen Regressionen durchgeführt.

### **1.3 Methode**

Die literarischen Grundlagen werden mittels einer Literaturübersicht bestehender Forschungsarbeiten eruiert. Hierbei soll der Fokus insbesondere auf der Suche nach einer möglichen Überrendite der Buy-Write Indizes sowie auf Indikatoren der Volatilitäten liegen. Des Weiteren sollen die Grundlagen der Covered Call Strategien und die Einflussfaktoren auf Optionen beschrieben werden. Um die aufgestellten Hypothesen evaluieren zu können, wurde eine Analyse der deskriptiven Statistik und eine Performance-Analyse erstellt. Die Berechnungen unterscheiden sich in deren Laufzeit und Berechnungsgrundlage. Während bei den Kennzahlen die Active Returns berücksichtigt wurden, sind bei den Regressionen die einfachen Renditen, ohne Abzug eines Riskfree, in Betracht gezogen worden. Sämtliche Rendite-Ergebnisse wurden auf zwei und alle Risikomasse auf vier Nachkommastellen gerundet. Es wurden vier verschiedene Beobachtungszeiträume examiniert, welche über den gesamten Beobachtungszeitraum (2002 bis 2018) sowie über drei Subperioden reichen. Die entsprechenden Befunde werden gleichzeitig mit den bisherigen Ergebnissen der Literatur verglichen und allfällige neue Erkenntnisse aufgezeigt.

### **1.4 Abgrenzungen**

Die vorliegende Thesis basiert auf bisherigen Erkenntnissen wissenschaftlicher Studien und eigenen Berechnungen. Eingegrenzt wird die behandelte Thematik durch folgende Punkte:

- Der Beobachtungszeitraum erstreckt sich vom 18. Januar 2002 bis 31. Dezember 2018.
- Die Performancebewertung basiert auf Active Returns.
- Im Gegensatz zur Studie von Hill, Balasubramanian, Gregory und Tierens (2006) wird darauf verzichtet, eigene Indizes zu konzipieren. Es werden ausschliesslich diejenigen von der Cboe und der Stoxx examiniert.
- Entgegen der Studie von Kapadia & Szado (2011), welche zusätzlich two-month-to expiration Call Optionen berücksichtigten, wurden lediglich one-month-to expiration Call Optionen zur Berechnung hinzugezogen.

### **1.5 Aufbau der Arbeit**

Die Bachelorthesis ist in fünf Kapitel gegliedert. Im ersten Kapitel wird der Leser in das Thema eingeführt. Es wird die Ausgangslage mit daraus resultierender Problemstellung erörtert und gleichzeitig auf die Forschungsfragen, die Methodik und die Abgrenzung der Bachelorarbeit eingegangen.

Im Kapitel Zwei erfolgt eine umfassende Literaturübersicht, in welcher der aktuellen Forschungsstand wiedergegeben wird. Des Weiteren wird in diesem Kapitel die theoretische Grundlage, wie beispielsweise die Covered Call Strategien, die zu untersuchenden Kennzahlen und deren Berechnungsweise, sowie die Einflussfaktoren auf den Optionswert erläutert. Ziel dieses Kapitels ist die Schaffung einer fundierten Grundlage für die nachfolgenden Kapitel.

Im dritten Kapitel wird auf das methodische Vorgehen eingegangen. Es werden die zu analysierenden Indizes erläutert und der festgelegte Untersuchungszeitraum sowie das methodische Vorgehen der Regressions-Analysen dargelegt.

Die resultierenden Ergebnisse aus den durchgeführten Berechnungen werden in Kapitel Vier analysiert und mittels empirischer Evidenz die Forschungsfragen beantwortet.

Im fünften Kapitel erfolgt eine Zusammenfassung und Interpretation der Performance- sowie Regressionsresultate. Mit einer Handlungsempfehlung und einem Ausblick auf fortführende Forschungsarbeiten wird die vorliegende Thesis abgeschlossen.

## 2 Literaturübersicht

In diesem Kapitel wird der aktuelle Forschungsstand dargelegt und bereits bestehende Studien wiedergegeben. Die Beobachtungszeiträume reichen von Juli 1986 bis November 2016. Dabei wurden bei den jeweiligen Studien verschiedene Ansätze zur Analyse ausgewählt.

### 2.1 Aktueller Forschungsstand

Die Autoren Feldman & Roy (2004) analysierten in ihrer Studie den Zeitraum vom 1. Juni 1988 bis 31. März 2004. Dabei untersuchten sie, ob ein Investment in den Buy-Write Index (BXM) eine signifikante Outperformance gegenüber dem S&P 500 sowie dem Russell 2000 generieren kann. Über den knapp 16-jährigen Beobachtungszeitraum konnte dokumentiert werden, dass der BXM Index nicht nur die anderen beiden Indizes (S&P 500 und Russell 2000 Index) übertraf, sondern auch die höchste Sharpe Ratio (0.752 vs. S&P 500 mit 0.529 und Russell 2000 mit 0.402) auswies. Auch die Standardabweichung des BXM Index war fast um die Hälfte tiefer als beim Russell 2000 und um etwa einen Drittel tiefer als beim S&P 500 Index.

Um herauszufinden, ob eine Buy-Write Strategie besser als ein Long only Investment abschneidet, wurde in der Studie von Yang (2011) der Ansatz einer technischen Analyse angewendet. Mittels eines Simple Moving Average (SMA) wurde das Market Timing bestimmt. Sobald der 50 Day Simple Moving Average (50 DMA) den längeren 200 Day Simple Moving Average (200 DMA) von unten kreuzt, galt dies als Kaufsignal, auch Golden-Cross genannt, und vice versa. Bei einem Bärenmarkt wurde jeweils einen Short Call auf den Index geschrieben, während in einem Bullenmarkt einen Short Put verkauft wurde. Der Autor untersuchte die beiden Buy-Write Strategien BXM (ATM) und BXY (OTM) sowie den Put-Write Index auf den S&P 500 Index. Die beste Performance wies der Put-Write Index mit 11,02 Prozent auf, gefolgt vom BXY Index und zuletzt der BXM Index. Der herkömmliche S&P 500 Index kam in dieser Periode auf eine Rendite von lediglich 9,52 Prozent. Die Buy-Write Strategien sowie die Put-Write Strategie (GC-BXM, GC-BXY sowie GC-PUT) konnten ebenfalls eine signifikante Outperformance generieren und übertrafen sogar die Performance der einfachen Buy- beziehungsweise Put-Write Strategien deutlich. Mit 11,24 Prozent führte der GC-PUT Index die Rangliste der besten Performer an. Darauf folgte der GC-BXY Index mit 11,23 Prozent und schliesslich der GC-BXM mit 10,28 Prozent. Identisch wie in der Studie von Feldman & Roy (2004) konnte in dieser Studie nachgewiesen werden, dass die Buy- und Put-Write Indizes eine deutlich geringere Volatilität gegenüber ihrer Benchmark ausweisen.

Die Autoren Groothaert & Thomas (2003) führten in ihrer Studie eine Performance-Analyse der Buy-Write Strategien auf dem Swiss Market Index (SMI) durch. Die Datensätze wurden

zwischen 4. Januar 1999 und 20. Dezember 2002 erhoben. In dieser Zeitspanne konnte der dividendenadjustierte Buy-Write Index mit -0,00617 Prozent den SMI (-0,221 Prozent) trotz Negativrendite schlagen. Die Standardabweichung beim Buy-Write Index fällt auch im Schweizer Markt tiefer aus als bei der Benchmark.

In einer weiteren Studie von O'Connell & O'Grady (2009) wurde der australische Index S&P/ASX 200 analysiert. Das Paper befasste sich mit Daten zwischen dem 31. Dezember 1991 und 31. Dezember 2006. Ferner generierte der Buy-Write Index auch in dieser Studie eine Überrendite. Im Gegensatz zu den bereits erläuterten Papers gibt es beim australischen Index nur quartalsweise eine neue Option auf den Index. Somit wurden die Call Optionen drei Monate bis Verfall gehalten und am Ende gerollt. Trotz der längeren Haltefrist konnte der Buy-Write Index eine geringere Standardabweichung gegenüber dem S&P/ASX 200 ausweisen. Infolgedessen legte die Covered Call Strategie dank der höheren jährlichen Rendite und der niedrigeren Volatilität, eine bessere Sharpe Ratio von 0,0906 vs. 0,0624 dar.

Wie bereits in zahlreichen anderen Studien hatten auch Hill et al. (2006) die Performance vom BXM Index examiniert. Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich vom 18. Januar 1990 bis zum 17. November 2005. In der fast 15-jährigen Periode hat ein weiteres Mal der BXM den S&P 500 Index um 0,35 Prozent outperformt. Noch besser abschneiden konnte in diesem Zeitraum der 2 Prozent OTM Buy-Write Index, welcher die Benchmark um ganze 2,50 Prozent outperformte. Ebenfalls konnte eine deutlich tiefere Standardabweichung des BXM gegenüber dem S&P 500 Index ausgemacht werden.

Im Paper von Kapadia & Szado (2011) wurden sowohl one-month to expiration Calls, wie auch two-month to expiration Calls in Betracht gezogen. In den 182 Monaten, als die Buy-Write Strategie auf den Russell 2000 Index analysiert wurde, konnten die Autoren bei den 2 Prozent OTM one-month to expiration Calls eine konsistente Outperformance im Vergleich zum Index feststellen. Die Autoren hatten ihren Beobachtungszeitraum in drei Perioden unterteilt, wobei sämtliche Buy-Write Indizes eine bessere risikoadjustierte Rendite generierten als ihre Benchmark.

Interessanterweise konnte der 5 Prozent OTM Buy-Write Index sogar in der für Covered Call Strategien eher schwierigen Periode vom 1. März 2003 bis 31. Oktober 2007 den Index mit knapp 2,00 Prozent übertreffen. Der 2 Prozent OTM Buy-Write konnte zwar mit einer leicht schwächeren annualisierten Rendite gegenüber dem Index nicht gleich performen, jedoch konnte die Standardabweichung um knapp ein Viertel von 14,08 Prozent auf 10,52 Prozent beschränkt werden und somit eine bessere Sharpe Ratio von 1,58 vs. 1,27 erzielen.

Die letzte untersuchte Periode deckte vom 1. November 2007 bis 31. März 2011 die Finanz- und Wirtschaftskrise ab. Auch hier konnten Kapadia & Szado (2011) eine deutliche Outperformance des 5 Prozent OTM Buy-Write Index gegenüber dem Russell 2000 Index feststellen.

Ebenso war es den beiden Autoren möglich über die gesamte Laufzeit von knapp 16 Jahren eine signifikante Überrendite des 5 Prozent Buy-Write Index mit 10,21 Prozent gegenüber 8,11 Prozent belegen. Trotz der um die Hälfte günstigeren Rollkosten im Vergleich zu den one-month to expiration Calls, konnten die two-month to expiration Calls dies nicht zu ihren Gunsten nutzen. Dies ist unter anderem auf den langsameren Zeitwertverlust der two-month to expiration Calls zurückzuführen. Die two-month to expiration Call hatten in fast jeder Periode den herkömmlichen sowie die one-month to expiration Calls Indizes underperformed. Überdies konnten die beiden Autoren Kapadia & Szado (2011) belegen, dass die two-month to expiration Calls höhere Bid-/ Ask Spreads sowie eine durchschnittlich tiefere Excess Implied Volatility (implizite Volatilität – realisierte Volatilität) aufweisen als die one-month to expiration Calls. Diese beiden Faktoren tragen ebenso zur schlechteren Gesamtpformance der two-month to expiration Calls bei.

## **2.2 Theoretische Grundlagen**

Im folgenden Kapitel wird die Covered Call Strategie, auch Buy-Write Strategie genannt, hinsichtlich ihrer Funktionsweise erläutert und das Pay-Off Diagramm erklärt. Des Weiteren wird auf die Berechnungsweise sowie auf die Kennzahlen der Optionen eingegangen.

### **2.2.1 Covered Call Strategie (Buy-Write)**

Eine Buy-Write Strategie ist nichts anderes, als eine Long Position im Underlying einzugehen und gleichzeitig eine Call Option auf dasselbe Underlying zu verkaufen. Dieses Vorgehen wird auch Covered Short Call Position genannt. Mit einer solchen Strategie ist die Gewinnmöglichkeit aufgrund der Option begrenzt. Dank der erhaltenen Prämie der Short Call Option wird jedoch eine zusätzliche Einnahmequelle geschaffen, welches auch als sogenanntes "Kissen" fungiert und bei sinkenden Kursen die Strategie etwas abfedert (Kapadia & Szado, 2011, S. 3). Eine solche Option setzt auf leicht sinkende oder stagnierende Kurse. Der optimale Kursverlauf einer Buy-Write Strategie ist demnach, wenn das Underlying leicht sinkt oder der Kurs gleichbleibt und sich nicht stark verändert. Durch die Kombination der beiden Positionen ergibt sich folgendes Pay-Off Diagramm:

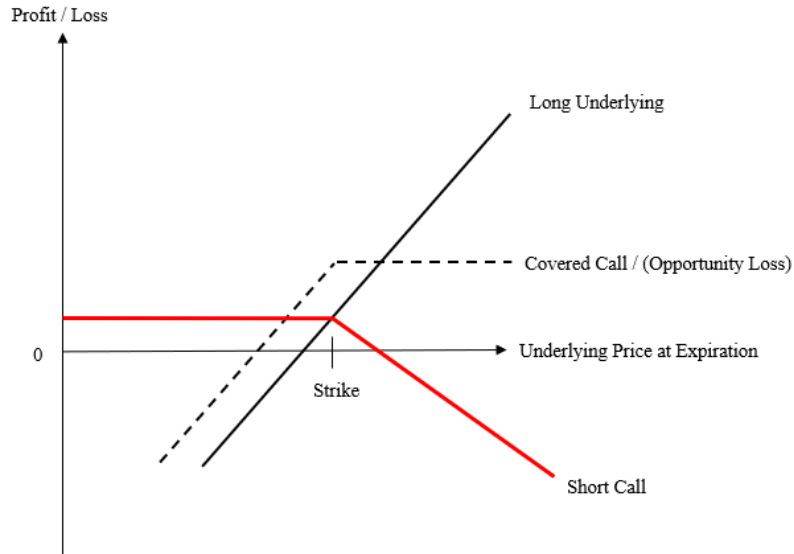


Abbildung 1: Eigene Darstellung des Pay-Off Diagramms (in Anlehnung an Meier & Sandmeier, 2012, S. 71)

## 2.2.2 Kennzahlen und deren Berechnungsweise

Der Preis einer Option hängt von zwei Faktoren ab. Einerseits vom inneren Wert und andererseits vom Zeitwert. Die Formel hierfür lautet wie folgt (Meier & Sandmeier, 2012, S. 37-38):

$$\text{Optionspreis} = \text{Innerer Wert der Option} + \text{Zeitwert der Option}$$

Der innere Wert der Option ist die Differenz des Strikes (Ausübungspreis) und der Wert des Underlyings. Für die Berechnung des Zeitwerts sind Berechnungsmodelle wie beispielsweise das Binominalmodell oder das Black-Scholes-Modell notwendig. Am Ende der Laufzeit entspricht der Zeitwert exakt dem inneren Wert der Option (Meier & Sandmeier, 2012, S. 37-38).

### 2.2.2.1 Moneyness

Call Optionen werden je nachdem ob der Preis des Underlyings über dem Strike, am Strike oder unter dem Strike notiert, anders bezeichnet. Die untenstehende Aufzählung soll hierbei die Definitionen näher erläutern:

- In-the-money (im Geld) - ITM
- At-the-money (am Geld) - ATM
- Out-of-the-money (aus dem Geld) - OTM

Befindet sich der Preis des Underlyings über dem Ausübungspreis, so wird von "in-the-money" (ITM) gesprochen. Der innere Wert der Option ist somit positiv. Wenn der Basiswertkurs genau

dem Ausübungspreis entspricht, wird dies "at-the-money" (ATM) genannt. Falls der Preis des Underlying unter dem Ausübungspreis notiert, ist die Option "out-of-the-money" (OTM). Weder bei ATM noch bei OTM hat die Option einen inneren Wert. Einzig positiv ist der Zeitwert, welche bei Endverfall der Option ebenfalls auf Null fällt (Meier & Sandmeier, 2012, S. 39-40).

#### *2.2.2.2 Einflussfaktoren auf den Optionswert*

Der Wert einer Call Option hängt von diversen Einflussfaktoren ab. In der folgenden Aufzählung soll dabei näher darauf eingegangen werden (Meier & Sandmeier, 2012, S. 41-42):

- **Kurs des Underlyings** – Steigt der Preis des Underlyings, so steigt auch der Preis der Call Option.
- **Ausübungspreis (Strike)** – Je grösser der Abstand vom Basiswert zum Strike ist, desto geringerer Wert hat die Option. Je kleiner der Abstand, desto grösser ist die Chance, dass die Option bei Verfall im Geld notiert und somit mehr Wert hat.
- **Restlaufzeit** – Grundsätzlich ist eine Option bei einer langen Restlaufzeit mehr Wert, als eine Option mit einer kurzen Restlaufzeit. Denn die Chance, dass bei einer längeren Laufzeit die Option bei Verfall im Geld notiert, ist grösser als bei einer kürzeren Laufzeit.
- **Volatilität** – Zu einer der wichtigsten Einflussfaktoren zählt die Volatilität. Eine Call Option profitiert von einer hohen Volatilität, da dank dieser die Wahrscheinlichkeit auf einen Verfall tief im Geld erhöht wird.
- **Risikoloser Zins** – Der risikolose Zinssatz hat einen positiven Effekt auf den Preis einer Call Option. Der Effekt ist jedoch weniger ausgeprägt wie bei einem Anstieg der Volatilität.
- **Erwartete Dividenden** – Da der Besitzer einer Call Option auf das Recht einer Dividende verzichtet, hat demzufolge ein Anstieg der erwarteten Dividende einen negativen Einfluss auf den Wert der Option.

Bei Covered Call Strategien gibt es vier Hauptfaktoren, welche die Rendite der Strategie beeinflussen. Namentlich die faire Call Prämie, die Volatilitätsprämie, die Ausübungskosten sowie die Handelskosten (Hill et al., 2006, S 31).

Die faire Call Prämie ist die Prämie, welche der Schreiber der Call Option aufgrund der realisierten Volatilität und nicht aufgrund der impliziten Volatilität für die gesamte Laufzeit erhält. Hierbei wird der Bid-/ Ask Spread nicht berücksichtigt. Die Prämie soll die Wahrscheinlichkeit, dass der Schreiber der Option vom Käufer bei Verfall ausgeübt wird, abbilden. Im Gegenzug zur fairen Call Prämie stellt die Volatilitätsprämie jene Prämie dar, welche den Einfluss vom Verkauf der Option mittels der impliziten Volatilität, anstelle der bis dahin realisierte Volatilität, beinhaltet. Diese Prämie soll das Risiko starker Kursschwankungen,



die dem Verkäufer der Call Option einen Verlust bringen würde, entsprechend vergüten (Hill et al., 2006, S. 31).

Die Ausübungskosten sind jene Kosten, welche in Folge einer Ausübung, durch den Käufer einer Call Option entstehen. Der Käufer einer solchen Option übt sein Recht bei ITM aus. Dementsprechend stellt dieser moneyness Faktor ein Risiko dar, als dass die Ausübungskosten jene der erhaltenen Prämie übertreffen. Trotz des grossen Ausmasses der Ausübungskosten wird ihr viel zu wenig Beachtung geschenkt. Der letzte Einflussfaktor auf die Rendite ist auf die Handelskosten zurückzuführen, welche sich auf die Call Prämie niederschlagen und vom Bid-/Ask Spread abhängig sind (Hill et al., 2006, S. 31).

### **3 Methodisches Vorgehen**

In diesem Kapitel wird das methodische Vorgehen erläutert. Zudem wird auf den Untersuchungsgegenstand und Untersuchungszeitraum, die Herkunft der Daten sowie die Diagnostik genauer eingegangen.

#### **3.1 Untersuchungsgegenstand und Untersuchungszeitraum**

##### **3.1.1 S&P 500 Index**

Der im Jahr 1957 entstandene Aktienindex Standard and Poor's 500 (S&P 500) ist einer der Wichtigsten der Welt und fungiert als Large Cap Index. Er umfasst, gemessen an deren Marktkapitalisierung, die 500 grössten Aktiengesellschaften der USA (S&P Dow Jones Indices, 2019, S. 1-3).

##### **3.1.2 Cboe S&P 500 Buy-Write Index (BXM)**

Der Cboe S&P 500 Buy-Write Index (BXM) ist ein Index, welcher als Benchmark fungiert und die Performance einer hypothetischen Buy-Write Strategie auf den S&P 500 nachbildet. Der BXM ist ein passiver Total Return Index und geht ein theoretisches S&P 500 Portfolio Long ein und verkauft gleichzeitig eine theoretische ATM Call Option auf den S&P 500 Index. Die Cboe lancierte den Index am 30. Juni 1986 mit einem Anfangswert von 92,21 (Cboe, 2010, S. 1-2).

Der Preis der Call Option wird mittels Special Opening Quotation (SOQ) des S&P 500 Index festgelegt, welcher sich auf den zugrundeliegenden Aktien zusammensetzt. Die Berechnung findet statt, sobald alle 500 Aktien des Index die Eröffnung hinter sich haben, spätestens aber um 11:00 Uhr Eastern Time (ET) (Cboe, 2010, S. 1-2).

Der Abschlusspreis der Call Option bei Verfall ist die Differenz der SOQ Berechnung abzüglich des Strikes, der zu verfallenden Option und ist grösser als Null. Nach Verfall wird unmittelbar eine neue einmonatige ATM Call Option verkauft. Dieses Vorgehen wird auch "rollen" genannt. Der Strike der neuen Option muss möglichst nahe am S&P 500 Index notieren und wird vor 11:00 Uhr ET ausgeführt. Falls kein exakter Strike vorhanden ist, wird der nächsthöhere Ausübungspreis ausgewählt. Die Verhältnisse der Long Positionen im S&P 500 Index und der Short Call Positionen wird im Gleichgewicht gehalten, damit die Call Optionen vollständig gedeckt sind (Cboe, 2010, S. 2-3).

Als bald die neue Call Option ausgewählt wurde, wird die Option zum Volume Weighted Average Price (VWAP) verkauft, welcher innerhalb einer zweistündigen Periode, beginnend ab 11:30 Uhr ET, berechnet wird. Falls in dieser Zeitspanne kein Handel stattfand, wird die Option

zum bestmöglichen Geldkurs veräussert. Die erhaltene Prämie wird zusammen mit den Dividenden der unterliegenden Aktien ins hypothetische Indexportfolio reinvestiert (Cboe, 2010, S. 3).

Der Buy-Write Index wird einmal pro Tag bei Börsenschluss berechnet. Dies gilt jedoch nur, wenn an diesem Tag die Option nicht verfällt. Die Formel dabei lautet wie folgt (Cboe, 2010, S. 3):

$$BXM_t = BXM_{t-1}(1 + R_t) \quad (1)$$

Die Variable  $R_t$  widerspiegelt die Tagesrendite des S&P 500 Portfolios und beinhaltet Cash Dividenden, welche auf den zugrundeliegenden Aktien ausbezahlt wurden.

An Tagen an dem einer der Underlyings "Ex-Dividend" notiert, lautet die Formel folgendermassen (Cboe, 2010, S. 3):

$$1 + R_t = \frac{(S_t + Div_t - C_t)}{(S_{t-1} - C_{t-1})} \quad (2)$$

Die Variablen lassen sich wie folgt interpretieren:

$S_t$	=	Schlusskurs des S&P 500 Index am Tag $t$
$Div_t$	=	Dividende, welche am Tag $t$ ausgeschüttet wird
$C_t$	=	Arithmetischer Durchschnittspreis des letzten Bid-/ Ask Preises der Call Option am Tag $t$ vor 16:00 Uhr ET
$S_{t-1}$	=	Schlusskurs des S&P 500 am vorherigen Handelstag
$C_{t-1}$	=	Durchschnitt des letzten Bid-/ Ask Preises der Call Option vom gestrigen Handelstag

An sogenannten Rolltagen wird der Buy-Write Index auf eine andere Art und Weise berechnet und setzt sich, gemäss der untenstehenden Formel, aus drei Komponenten zusammen (Cboe, 2010, S. 4):

$$1 + R_t = (1 + R_a)x(1 + R_b)x(1 + R_c) \quad (3)$$

wobei:

$$1 + R_a = \frac{(S^{SOQ} + Div_t - C_{Settle})}{(S_{t-1} - C_{t-1})} \quad (4)$$

;

$$1 + R_b = \frac{(S^{VWAV})}{S^{SOQ}} \quad (5)$$

und

$$1 + R_c = \frac{(S_t - C_t)}{(S_{VWAV} - C_{VWAP})} \quad (6)$$

Die einzelnen Variablen in der Gleichung  $R_a$  sind folgendermassen zu verstehen:

$R_a$	=	Die Rendite des Covered S&P 500 Index Portfolios vom letzten Schlusskurs während des Verfalls der Call Option
$S^{SOQ}$	=	Special Opening Quotation, um den Abrechnungskurs der zu verfallenden Option zu bestimmen
$Div_t$	=	Repräsentiert die ausgeschütteten Dividenden der zugrundeliegenden Aktien, genauso wie auch bei Nicht-Rolltagen
$C_{Settle}$	=	Der finale Schlusskurs der verfallenden Call Option
$S_{t-1}$	=	Schlusskurs des S&P 500 am vorherigen Handelstag
$C_{t-1}$	=	Durchschnitt des letzten Geld-/ Briefkurses der Call Option vom gestrigen Handelstag

In der Gleichung  $R_b$  können die Variablen wie folgt interpretiert werden:

$R_b$	=	Die Rendite des Uncovered S&P 500 Index Portfolios von der Abwicklung der verfallenden Option bis zum Zeitpunkt des Verkaufs der neuen Call Option
$S^{VWAV}$	=	Volumenbasierter Durchschnittspreis des S&P 500 Index, basiert zur selben Zeit und mit gleicher Gewichtung, wie bei der Berechnung des VWAPs der neue Call Option

Die Variablen der Gleichung  $R_c$  sind wie folgt definiert:

- $R_c$  = Die Rendite des Covered S&P 500 Index Portfolios zum Zeitpunkt, an welchem die neue Call Option verkauft wurde, bis zum Handelsschluss des jeweiligen Rolltages
- $S_{VWAV}$  = Volumenbasierter Durchschnittspreis des S&P 500 Index, basiert zur selben Zeit und gleicher Gewichtung, wie bei der Berechnung des VWAPs der neuen Call Option
- $C_{VWAP}$  = Volumenbasierter Durchschnittspreis der neuen Call Option zwischen 11:30 Uhr und 13:30 Uhr ET
- $C_t$  = Der durchschnittliche Geld-/ Briefkurs der neuen Call Option, welcher vor 16:00 Uhr ET am Rolltag gestellt wurde

### 3.1.3 Cboe S&P 500 2-Prozent Buy-Write Index (BXY)

Der Cboe S&P 500 2 Prozent Buy-Write Index (BXY) wird mittels einer Long und gleichzeitig einer zweiprozentigen OTM Call Option auf den S&P 500 Index nachgebildet. Der Index ist von der Cboe am 1. Juni 1988 gegründet und mit einem Anfangswert von 100 lanciert worden (Cboe, 2007b, S. 1).

Beim 2 Prozent OTM Buy-Write Index ist das Preisfindungsverfahren identisch wie beim BXM Index. Ebenso wird auch beim BXY Index der Schlusspreis der Call Option nach gleichen Kriterien und bis spätestens 11:00 Uhr ET festgelegt (Cboe, 2007b, S. 1).

Um den adäquaten Strike ausfindig zu machen, wird der aktuelle Stand des S&P 500 Index mit dem Faktor 1,02 multipliziert. Nach demselben Prinzip des BXM Index wird der nächst höhere Strike selektiert, falls kein zutreffender Strike gefunden werden kann (Cboe, 2007b, S. 1).

Der Index wird an jedem Handelstag, welcher kein Verfalltag ist, Real-Time alle 15 Sekunden von der Cboe berechnet. Die Formel hierfür lautet wie folgt (Cboe, 2007b, S. 3):

$$BXY_t = BXY_{t-1}(1 + R_t) \quad (7)$$

Die Variable  $R_t$  ist die tägliche Rendite des Covered S&P 500 Index Portfolios. Gleich wie beim BXM Index, werden auch beim BXY Index die Dividenden in das hypothetisch konstruierte Portfolio reinvestiert.

Der BXY Buy-Write Index berechnet sich in allen Situationen exakt wie der BXM Buy-Write Index, welcher weiter oben (vgl. Formeln 1 bis 6) beschrieben wurde.

### 3.1.4 Russell 2000 Index

Der Russell 2000 Index ist eine Abwandlung des Russell 3000 Index, welche als US Mid-Cap Index gilt. Beim Russell 2000 Index werden die 2000 kleinsten Unternehmen der im Russell 3000 enthaltenen Aktien aufgeführt, um somit als US Small-Cap Index zu gelten (Bloomberg, 2019).

### 3.1.5 Cboe Russell 2000 Buy-Write Index (BXR)

Der Cboe Russell 2000 Buy-Write Index (BXR) ist ein passiver Total Return Index. Der Index wurde als Benchmark zum Nachbilden einer hypothetischen ATM Buy-Write Strategie auf den Russell 2000 Index erschaffen. Hierbei wird in ein theoretisches Long Russell 2000 Index Portfolio investiert und gleichzeitig eine theoretische ATM Call Option verkauft. Der Index wurde am 29. Dezember 2000 von der Cboe gegründet (Cboe, 2007a, S. 1).

Wie beim BXM und BXY Index, werden die auf den zugrundeliegenden Aktien ausgeschütteten Dividenden in das konstruierte Portfolio reinvestiert (Cboe, 2007a, S. 3).

Der BXR Index wird übereinstimmend mit dem BXY Buy-Write Index alle 15 Sekunden Real-Time berechnet. Es sei denn, es befindet sich an einem Rolltag. Hierbei wird wiederum dasselbe Prinzip wie beim BXY und BXM Buy-Write Index angewendet (Cboe, 2007a, S. 3).

### 3.1.6 Cboe Russell 2000 30-Delta Buy-Write Index (BXRd)

Die Cboe brachte am 19. Januar 2001 einen weiteren auf den Russell 2000 Index abgebildeten Index auf den Markt. Der Cboe Russell 2000 30-Delta Buy-Write Index (BXRd) ist eine Benchmark, welcher die Performance einer hypothetischen Covered Call Strategie mittels einer Long Position in den Russell 2000 Index eingeht und gleichzeitig eine OTM Call Option verkauft. Anders als bei anderen OTM Strategien, wird der BXRd Index mit einer Call Option nachgebildet, welches zum Zeitpunkt des Verkaufs ein Delta möglichst nahe von 0,30 aufweist (Cboe, 2015, S. 1).

Um das Delta zu berechnen, wird der Black Scholes Ansatz mit Inputdaten, welche bis 11:00 Uhr ET berücksichtigt werden, angewendet. Die Prämie der Option ist der VWAP, berücksichtigt zwischen 11:30 Uhr und 12:00 Uhr ET. Der VWAP wird in zwei Schritten berechnet. Zuerst werden alle sogenannten "Spread-Trades" der neuen Call Option, welche zwischen 11:30 Uhr und 12:00 Uhr ET gehandelt wurden, nicht in die Preiskalkulation berücksichtigt. In einem zweiten Schritt werden alle "Non-Spread-Trades" in derselben Zeit gewichtet und berechnet. Falls im genannten Zeitraum kein Trade in der neuen Call Option

stattgefunden hat, wird der letzte noch vor 12:00 Uhr ET gestellte Geldkurs in die Berechnung eingespeist (Cboe, 2015, S. 1).

An jedem dritten Freitag im Monat, wird die alte Call Option in die neue Call Option gerollt. Hierbei wird die bestehende Option um 09:30 Uhr ET gegen das SOQ abgerechnet. Gleich darauffolgend wird das neue Produkt um 11:00 Uhr ET, welches ein Delta von möglichst nahe bei 0,30 hat, veräussert. Die zu erhaltende Prämie der verkauften Option, wird mittels VWAP zwischen 11:30 Uhr ET und 12:00 Uhr ET festgelegt. Falls mit dem soeben vorgestellten Verfahren kein Preis festgelegt werden kann, wird der letzte Geldkurs vor 12:00 Uhr ET in die Berechnung hinzugezogen (Cboe, 2015, S. 1).

Der BXRD Buy-Write Index wird jeden Tag, ausser am Verfalltag, alle 15 Sekunden neu berechnet. Die Formel kann wie folgt aufgestellt werden (Cboe, 2015, S. 1):

$$R_t = \frac{(RUT_t + DIV_t - Call_t)}{(RUT_{t-1} - Call_{t-1})} \quad (8)$$

$RUT_t$  ist der Schlusskurs des Russell 2000 Index am Tag  $t$  wobei  $DIV_t$  die Dividenden der im Russell 2000 Index liegenden Titeln sind.  $Call_t$  setzt sich aus dem durchschnittlichen Geld-/ Briefkurs der 30-Delta OTM Option auf den Russell 2000 Index vor 16:00 Uhr ET zusammen. Die Termen mit  $t - 1$  gelten für den Tag zuvor. Wie auch bei den anderen von der Cboe entwickelten Indizes, berechnet sich der BXRD Buy-Write Index an einem Verfalltag ebenfalls aus drei Komponenten (Cboe, 2015, S. 1):

$$R_1 = \frac{(SOQ_t + DIV_t - Call_{Old_{Settle}})}{(RUT_{t-1} - Call_{Old_{t-1}})} \quad (9)$$

Die Variable  $SOQ_t$  stellt den SOQ an einem Rolhtag auf den Russell 2000 Index dar, während  $Call_{Old_{Settle}}$  den Abrechnungskurs der verfallenen Option darstellt.  $Call_{Old_{t-1}}$  ist demnach der durchschnittliche Geld-/ Briefkurs der gestrigen Option, bewertet vor 16:00 Uhr ET.

Die zweite Komponente berechnet die Rendite, welche zwischen 09:30 Uhr ET bis zum Zeitpunkt, an dem die Call Option verkauft wurde, angefallen ist (Cboe, 2015, S. 2):

$$R_2 = \frac{SOQ_t}{RUT_{vwap}} \quad (10)$$

$RUT_{vwap}$  stellt den Volume Weighted Average Price des Russell 2000 Index dar, welcher exakt wie der VWAP der Call Option berechnet wird. Falls bis 12:00 Uhr ET kein Trade stattfand,

wird der letztgestellte Briefkurs übernommen. Falls immer noch kein Preis festgestellt werden kann, wird der letzte Kurs vor 11:00 Uhr ET eingesetzt.

Als letzte Komponente wird die Rendite berechnet vom Zeitpunkt, bei welchem die neue Call Option verkauft wurde (Cboe, 2015, S. 2):

$$R_3 = \frac{(RUT_t - Call\ 30d\ New_t)}{(RUT_{vwap} - Call\ 30d\ New_{vwap})} \quad (11)$$

Auch in dieser Formel stellt  $RUT_t$  der letzte Preis des Russell 2000 Index am Rolltag  $t$  dar.  $RUT_{vwap}$  ist der Volume Weighted Average Price, welcher auf dieselbe Art und Weise, wie schon in den vorherigen Formeln (1) bis (6) berechnet wird.  $Call\ 30d\ New_{vwap}$  ist der Volume Weighted Average Price zwischen 11:30 Uhr ET und 12:00 Uhr ET der neuen Call Option. Die Variable  $Call\ 30d\ New_t$  ist der Durchschnitt der gestellten Geld-/ Briefkurse am Rolltag vor 16:00 Uhr ET.

Das Produkt der drei verschiedenen Komponenten ist der Total Return am Rolltag und berechnet sich wie folgt (Cboe, 2015, S. 2):

$$R_t = R_1 \times R_2 \times R_3 \quad (12)$$

Sobald die tägliche Rendite berechnet wurde, wird der Wert des theoretischen Index in folgender Art und Weise dargestellt (Cboe, 2015, S. 2):

$$INDEX_t = INDEX_{t-1} \times R_t \quad (13)$$

### 3.1.7 Euro Stoxx 50 Index

Der Euro Stoxx 50 Index soll als "Blue-Chip Index" der Eurozone gelten und wurde im Jahr 1998 von Stoxx gegründet. Er beinhaltet die 50 grössten Unternehmen der Eurozone. Im Index gehaltene Aktien unterscheiden sich in ihrer Herkunft aus elf verschiedenen Ländern. Frankreich und Deutschland machen zusammen knapp 70 Prozent aus, während die Banken mit 11 Prozent den grössten Sektor darstellen (Euro Stoxx, 2019, S. 1).

### 3.1.8 Euro Stoxx 50 Buy-Write Indizes (SX5EBW2 / SX5EBW)

Der Euro Stoxx 50 Buy-Write Index reflektiert, wie die anderen Buy-Write Indizes, eine Covered Call Strategie. Hierbei wird ein hypothetisches Investment in den Euro Stoxx 50 getätigt und zur selben Zeit eine theoretische Euro Stoxx 50 Call Option verkauft. Der Investor kann sich zwischen einem Kurs- beziehungsweise einem Performance Index, einem 100 Prozent



ATM (SX5EBW2) oder einer 105 Prozent OTM (SX5EBW) Buy-Write Strategie entscheiden (Stoxx, 2018, S. 10).

Analog zu den S&P 500 und Russell 2000 Buy-Write Indizes wird auch bei den Euro Stoxx 50 Buy-Write Indizes die zugrundeliegende Call Option einmal im Monat gerollt, und zwar jeden dritten Freitag im Monat. Um genau 12:00 Uhr CET (Central European Time) verfällt die alte Call Option und wird in die neue Option, entweder ATM oder 5 Prozent OTM, gerollt (Stoxx, 2018, S. 10-12).

Die Formel zur Berechnung der Euro Stoxx 50 Buy-Write Total Return Indizes an Tagen, an welchem kein Verfall ist, lautet wie folgt (Stoxx, 2018, S. 11):

$$BW(TR)_t = \frac{\left[ \frac{ESTX50(NR)_t}{ESTX50(NR)_{EXP}} \times ESTX50(P)_{EXP} \right] - C_t}{ESTX50(P)_{EXP} - C_0} \quad (14)$$

Bei Handelstagen an einem Verfall kommt folgende Formel zur Anwendung:

$$BW(TR)_{EXP} = \frac{\left[ \frac{ESTX50(NR)_{EXP}}{ESTX50(NR)_{EXP-1}} \times ESTX50(P)_{EXP-1} \right] - C'_{EXP}}{ESTX50(P)_{EXP-1} - C'_0} \times BW(TR)_{EXP-1} \quad (15)$$

Die einzelnen Variablen sind folgendermassen zu interpretieren:

$BW(TR)_t$	=	Euro Stoxx 50 Buy-Write Index oder Euro Stoxx 50 Buy-Write Index (100 Prozent) zum Zeitpunkt $t$
$BW(TR)_{EXP}$	=	Abrechnungskurs vom Euro Stoxx 50 Index oder Euro Stoxx 50 Index (100 Prozent) vom letzten Verfalltag (EXP)
$BW(TR)_{EXP-1}$	=	Abrechnungskurs vom Euro Stoxx 50 Index oder Euro Stoxx 50 Index (100 Prozent) vom vorletzten Verfalltag (EXP)
$ESTX50(NR)_t$	=	Letzter Kurs des Euro Stoxx 50 (Net Return) Index zum Zeitpunkt $t$
$ESTX50(NR)_{EXP}$	=	Letzter Kurs des Euro Stoxx 50 (Net Return) Index am letzten Verfall (EXP)
$ESTX50(NR)_{EXP-1}$	=	Letzter Kurs des Euro Stoxx 50 (Net Return) Index vor dem vorletzten Verfall (EXP-1)
$ESTX50(P)_{EXP}$	=	Letzter Kurs des Euro Stoxx 50 (Price) Index am letzten Verfall (EXP)
$ESTX50(P)_{EXP-1}$	=	Letzter Kurs des Euro Stoxx 50 (Price) Index vor dem vorletzten Verfall (EXP)

$C_t$	=	Letzter Kurs der Euro Stoxx 50 Call Option zum Zeitpunkt $t$
$C_0$	=	Aufnahme der Euro Stoxx 50 Call Option zum durchschnittlichen Geldkurs an der Eurex zwischen 12:15 Uhr und 12:45 Uhr CET am letzten Verfalltag (EXP)
$C'_{EXP}$	=	Abrechnungskurs der alten Call Option auf den Euro Stoxx 50 Index am letzten Verfalltag (EXP)
$C'_0$	=	Aufnahme der Euro Stoxx 50 Call Option zum durchschnittlichen Geldkurs an der Eurex zwischen 12:15 Uhr und 12:45 Uhr CET vom vorletzten Verfalltag (EXP)

Im Falle einer Handelssperre des Euro Stoxx 50 Index oder der Call Option auf den Index werden die letzten zur Verfügung stehenden Preise zur Berechnung genommen. Sollte eine solche Sperre an einem Rolltag mitten im Prozess der Durchschnittsberechnung eintreten, kommen nur Geldkurse vor der eingetretenen Sperre zur Anwendung (Stoxx, 2018, S. 12-13).

### 3.1.9 Volatility Index für US-Titel (VIX)

Wie auch die Cboe Buy-Write Indizes ist der Volatilitätsindex (VIX) ein Produkt der Cboe. Der VIX soll eine Benchmark charakterisieren, welche die zu erwartende Volatilität des S&P 500 widerspiegelt. Hierbei wird der Mittelwert der jeweiligen Geld-/ Briefkurse der Optionen auf den S&P 500 Index berechnet. Der VIX Index soll die Schwankungen aufzeigen, welche in den kommenden 30 Tagen am Markt erwartet werden. Die Komponenten des Index sind lediglich ATM und OTM Put und Call Optionen, welche eine Mindestlaufzeit von 23 Tagen und eine maximale Laufzeit von 37 Tagen aufweisen. Put und Call Optionen werden jeden dritten Freitag eines Monats gerollt (Cboe, 2018, S. 3-4).

### 3.1.10 Volatility Index für EU-Titel (V2X)

Der Volatilitätsindex für europäische Aktien (V2X) basiert auf dem Euro Stoxx 50 Index, welcher ein Produkt der EUREX ist. Die Intention dieses Index ist nicht die implizite Volatilität zu wiedergeben, sondern vielmehr die implizite Varianz über alle Optionen für einen bestimmten Zeitraum darzustellen. Dank der Replikation der impliziten Varianz, kann ein Portfolio konstruiert werden, welches lediglich auf Änderungen der Volatilität reagiert (Stoxx, 2019, S. 26-27).

### 3.1.11 Untersuchungszeitraum

Der Untersuchungszeitraum dieser Bachelorthesis erstreckt sich vom 18. Januar 2002 bis zum 31. Dezember 2018. Um ein genaueres Bild der verschiedenen Marktphasen zu erhalten, wurde die rund 17-jährige Zeitreihe in drei Perioden aufgeteilt. Die erste Periode beläuft sich vom 18.

Januar 2002 bis und mit dem 31. Dezember 2006, die zweite Periode vom 2. Januar 2007 bis zum 31. Dezember 2012 und die letzte Periode startet am 2. Januar 2013 und endet am 31. Dezember 2018. Das Startdatum gleicht sich dem Datum an, an welchem das erste Mal im Euro Stoxx 50 Buy-Write Index gehandelt wurde. Damit ein einheitliches Startdatum gewährleistet werden konnte, wurden die anderen Indizes ebenfalls per Stichtag 18. Januar.2002 berücksichtigt.

## 3.2 Herkunft der Daten

Im nachfolgenden Kapitel wird detailliert auf die Datenbeschaffung eingegangen.

### 3.2.1 Daten für die Berechnungen der Kennzahlen und Regressionen

Sämtliche Daten wurden vom Finanzdatenprovider Bloomberg, einer privaten Gesellschaft, heruntergeladen. Bloomberg stellt Finanznachrichten sowie Real-Time Daten, Fundamentaldaten, historische Preise oder Einschätzungen von Analysten gegen eine Gebühr zur Verfügung. In dieser Thesis wurden lediglich historische Preisdaten in Betracht gezogen und via Microsoft Excel und dem Statistik Programm EViews verarbeitet.

Die einzelnen Daten der verschiedenen Indizes konnten mit der nachfolgenden Excel-Formel direkt von Bloomberg in Microsoft Excel importiert werden:

$$=BDH("SPX INDEX";"PX\_LAST";"18.01.2002";31.12.2018")$$

Da die Indizes je nach Underlying und Feiertagen an anderen Daten handelten, mussten die jeweiligen "Investitionsgruppen" auf eine einheitliche Ausgangslage gebracht werden. Überschüssige Handelstage wurden herausgefiltert und gelöscht.

In einem nächsten Schritt sind die jeweiligen Renditen berechnet worden. Hierbei wurde die Tagesrendite abzüglich der Vortagesrendite durch die Vortagesrendite dividiert. Als risikoloser Zinssatz wurden bei den beiden amerikanischen Indizes der USD-Libor hinzugezogen, während beim europäischen Index der EUR-Libor als Riskfree galt. Auch diese wurden via Finanzdatenprovider Bloomberg heruntergeladen.

Der S&P 500 Index und die Buy-Write Indizes hatten in dieser knapp 17-jährigen Periode 4 267 Mal gehandelt. Auch der VIX Index konnte 4 267 Handelstage ausweisen, was indes nicht überraschend war, da die soeben genannten Indizes allesamt von der Cboe kreiert wurden. Der dreimonatige USD-Libor konnte 4 284 Datenpunkte belegen. Um eine identische Datenreihe zu schaffen, mussten die Indizes mit dem USD-Libor auf gemeinsame Handelstage abgeglichen werden. Mit 4 190 Handelstagen wurden die ersten übereinstimmenden Handelsdaten gefunden,

bei welchen die Indizes sowie auch der USD-Libor handeln. Bei den Indizes wurden je 77 Daten gelöscht, während beim USD-Libor 94 Daten eliminiert wurden.

Der Russell 2000 Index wies rund 4 269 Handelstage aus. Der BXR Buy-Write Index kam auf 4 267 Tagen, während der BXR Buy-Write Index an nur 4 245 Tagen gehandelt wurde. Um herauszufinden, an welchen Tagen die verschiedenen Indizes allesamt gehandelt hatten, mussten diese zuerst miteinander abgeglichen und danach gefiltert werden, sodass am Ende lediglich 4 167 gemeinsame Handelstage resultierten. Während beim BXR Buy-Write Index sowie beim VIX Index je 100 Daten eliminiert wurden, waren es beim BXR Index lediglich 78 Daten. Der Russell 2000 Index musste um 102 Daten angepasst werden, der USD-Libor sogar um ganze 117 Datensätze.

Beim europäischen Euro Stoxx 50 Index wurden 4 351 Daten gezählt, während bei den beiden Buy-Write Indizes lediglich 4 313 Daten existierten. Die Differenz von rund 38 Tagen wurde dem Euro Stoxx 50 Index subtrahiert, um auf eine gleichwertige Datenreihe zu kommen. Das europäische Pendant zum VIX Index, der V2X Index, musste von 4 315 Handelstagen auf 4 313 Handelstagen adaptiert werden. Der EUR-Libor mit anfangs 4 340 Datensätzen wurde um 27 Daten gekürzt. Die finale Datenmatrix beläuft sich somit auf 63 350 Datenpunkte.

### **3.3 Vorgehen**

Im nachfolgenden Kapitel wird das Vorgehen der verschiedenen Berechnungen genauer erläutert.

#### **3.3.1 Regressionsvorgehen**

In der vorliegenden Thesis wurde ein eigenes Modell erstellt, um mittels einer Multiregressions-Analyse die Abhängigkeit und die Rendite der verschiedenen Buy-Write Indizes anhand von zwei unabhängigen Variablen zu erklären. Während der jeweilige Hauptindex als erste unabhängige Variable in Betracht gezogen wurde, stellte je nach Markt der Volatilitätsindex (VIX) oder der europäische Volatilitätsindex (V2X) die zweite unabhängige Variable dar. Total wurden 24 Regressionen durchgeführt und auf deren Signifikanz getestet. Wie im Kapitel 3.1.11 indiziert, ist pro untersuchte Periode eine separate Regression durchgeführt worden. Mittels dem Ordinary Least Square Verfahren (OLS) wurden die Regressionen des gesamten Untersuchungszeitraums mit Hilfe des Softwareprogramm EViews umgesetzt.

#### **3.3.2 Vorgehen zur deskriptiven Statistik**

In diesem Kapitel wird die deskriptive Statistik genauer erläutert. In einem ersten Schritt wird der Performancevergleich der Buy-Write Strategien mit den herkömmlichen Indizes analysiert.

Das Statistik Programm EViews konnte dabei für den grössten Teil der deskriptiven Statistik angewendet werden. Zusätzlich wurde Microsoft Excel zu den Berechnungen hinzugezogen, um etwa die Rendite sowie die Standardabweichung auf monatlicher und auf jährlicher Basis zu berechnen. Des Weiteren wurden die Kennzahlen Sharpe Ratio, Treynor Ratio, Information Ratio sowie der Tracking Error ebenfalls mit dem Softwareprogramm Microsoft Excel kalkuliert.

Die annualisierte Standardabweichung wurde aufgrund der täglichen Daten mit dem Faktor  $(\sqrt{252})$  multipliziert. Die Rendite wurde mit Eins addiert und danach mit dem Exponent 252 abzüglich der Zahl Eins berechnet, aufgrund der Annahme von 252 Handelstagen im Jahr.

Um eine Analyse auf einer risikoadjustierten Basis durchzuführen, wurden zusätzliche Berechnungen angestellt. Hierbei wurde die Sharpe Ratio (SR), eine der meistgenutzten Performancekennzahl, in Betracht gezogen. Die Sharpe Ratio stellt die Überschussrendite eines Investments im Verhältnis zum eingegangenen Risiko, also der Standardabweichung, zu einer Investition in eine risikolose Anlage dar. Die Ratio lässt sich mit untenstehender Formel erklären (Mostowfi & Meier, 2013, S. 89):

$$SR = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \quad (17)$$

$R_p$  = Portfoliorendite  
 $R_f$  = Risikoloser Zinssatz  
 $\sigma_p$  = Standardabweichung des Portfolios

Die Sharpe Ratio lässt sich nicht absolut, sondern nur relativ zu anderen Sharpe Ratios interpretieren.

Die Treynor Ratio (TR) ist eine sehr ähnliche Kennzahl, lässt sich aber durch die im Nenner stehende Variable unterscheiden. Während sich die Sharpe Ratio auf das Gesamtrisiko eines Portfolios bezieht, geht die Treynor Ratio lediglich auf die durch den Betafaktor zum Ausdruck kommende systematische Risikokomponente, das sogenannte Marktrisiko, ein. Die Ratio lässt sich wie folgt berechnen (Mostowfi & Meier, 2013, S. 90):

$$TR = \frac{R_p - R_f}{\beta_p} \quad (18)$$

$R_p$	=	Portfoliorendite
$R_f$	=	Risikoloser Zinssatz
$\beta_p$	=	Betafaktor des Portfolios

Der Tracking Error (TE) misst die Abweichung der Wertentwicklung eines Portfolios zu seiner Benchmark. Je kleiner der Wert, desto ähnlicher war die Wertentwicklung des Portfolios zur Benchmark. Die Formel für die Kennzahl berechnet sich wie unten beschrieben (Mostowfi & Meier, 2013, S. 93):

$$TE = \sqrt{VAR(r_p - r_b)} \quad (19)$$

Beim Tracking Error wird in einem ersten Schritt die Abweichung der Portfoliorendite (Buy-Write Indizes) zur Benchmark Rendite berechnet und anschliessend davon die Standardabweichung kalkuliert, welches den Tracking Error wiedergibt.

Dank der Tracking Error Berechnung kann nun die Information Ratio (IR) herausgefunden werden, indem die Überschussrendite durch den Tracking Error geteilt wird (Mostowfi & Meier, 2013, S. 93):

$$IR = \frac{R_p - R_f}{TE_p} \quad (20)$$

### 3.4 Diagnostik

#### 3.4.1 Signifikanz der Modelle

Ob ein Modell einen Erklärungsbeitrag leistet, kann mittels F-Test überprüft werden. Mit diesem Test wird die Signifikanz eines Multiregressionsmodells getestet (Blackwell, 2008, S. 2). Hierbei gibt es eine Nullhypothese ( $H_0$ ) und eine Alternativhypothese ( $H_1$ ), auch Gegenhypothese genannt. Die Nullhypothese besagt, dass in den Regressionsmodellen der Betakoeffizient Null beträgt, während die Alternativhypothese besagt, dass der Betakoeffizient sich von Null unterscheiden lässt. Die Schreibweise lautet folgendermassen (Newbold, Carlson, & Thorne, 2013, S. 443):

$$H_0: \beta = 0$$

$$H_1: \beta \neq 0$$

Die Formel hierzu lautet gemäss Blackwell (2008):

$$F = \frac{(SSR_r - SSR_{ur})/q}{SSR_{ur}/(n - (k + 1))} \quad (21)$$

$SSR_r$  steht für die Summe der quadrierten Residuen im eingeschränkten Modell. Im uneingeschränkten Modell werden sie  $SSR_{ur}$  bezeichnet. Die Variable  $n$  stellt hierbei die Anzahl der Beobachtungen dar, während  $k$  die Anzahl der unabhängigen Variablen im uneingeschränkten Modell widerspiegelt und  $q$  die Anzahl der Restriktionen beziehungsweise die Anzahl der gemeinsam getesteten Koeffizienten (Blackwell, 2008, S. 4).

### 3.4.2 Modellgüte

Um ein Model auf deren Güte zu testen, wird oftmals das Bestimmtheitsmass  $R^2$  hinzugezogen. Das "R-Quadrat" wird in Prozent von 0 bis 100 angegeben. Je grösser die Zahl, desto mehr kann die Varianz der abhängigen Variablen durch die unabhängigen Variablen erklärt werden. Das Bestimmtheitsmass wird jedoch durch die Anzahl der unabhängigen Variablen einer Regression beeinflusst. Um diesen Effekt zu mindern, kann die "adjusted R-Square" mittels der folgenden Formel berücksichtigt werden (Bodie et al., 2014, S. 265-267):

$$Adjusted R^2 = 1 - (1 - R^2) \frac{n - 1}{n - k - 1} \quad (22)$$

O'Brien (2007) macht in seinem Paper darauf aufmerksam, dass Werte von über Zehn mit Vorsicht zu behandeln sind, da diese darauf hindeuten, dass eine Multikollinearität vorliegt.

$R^2$  wird dabei als Korrelationskoeffizient der Regression zwischen einer und den restlichen  $l-p$  Variablen bezeichnet. Zur Prüfung, ob im verwendeten Modell eine Autokorrelation vorliegt, dient der Durbin-Watson Test. Dabei entstehen Werte von Null bis Vier, wobei ein Wert von Zwei eine Autokorrelation ausschliesst (Newbold et al., 2013, S. 584-585).

### 3.4.3 Signifikanz der Regressionskoeffizienten

Die statistische Signifikanz der einzelnen Koeffizienten wird anhand des Student's  $t$ -Test examiniert. Dies ist ein Hypothesentest der  $t$ -Verteilung. Dabei wird der ein-sample  $t$ -Test verwendet, um den Unterschied zwischen dem Populationsdurchschnitt und dem mittels Regression erhaltenen  $t$ -Wert statistisch zu evaluieren. Hierbei werden die beiden Mittelwerte

einer Stichprobe der Population und der Population verglichen (Statistics How To, 2019). Es werden die folgenden beiden Hypothesen aufgestellt:

*Nullhypothese:* Es wird angenommen, dass kein signifikanter Unterschied zwischen dem Durchschnitt der Stichprobe und der Population besteht.

*Alternativhypothese:* Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Abweichung zwischen dem Durchschnitt der Stichprobe und der Population signifikant ist.

Der Wert des einseitigen  $t$ -Tests wird anhand der untenstehenden Formel (23) evaluiert (Newbold et al., 2013, S. 362 f.):

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}} \quad (23)$$

$t$	=	Wert des Einstichproben $t$ -Tests
$s$	=	Wert der Stichprobenstandardabweichung
$\bar{x}$	=	Durchschnitt der Stichprobe
$\mu$	=	Populationsdurchschnitt

Die Anzahl Freiheitsgrade ist bestimmt durch  $V = n - 1$ . Falls der Koeffizient von Null signifikant abweicht, kann eine Ablehnung der Nullhypothese und Annahme der Alternativhypothese angenommen werden (Newbold et al., 2013, S. 362).



## 4 Resultate

Dieses Kapitel soll die Resultate der deskriptiven Statistik sowie der multiplen Regressionen der verschiedenen Buy-Write Indizes untersuchen und mittels Grafiken veranschaulichen.

### 4.1 Deskriptive Statistik

Im nachfolgenden Unterkapitel wird auf die deskriptive Statistik näher eingegangen und die Ergebnisse der einzelnen Berechnungen erläutert.

#### 4.1.1 Euro Stoxx 50 Buy-Write Index (SX5EBW2 / SX5EBW)

Wie bereits Hill et al. (2006) in ihrer Studie veröffentlicht haben, wird auch in zahlreichen weiteren Studien davon ausgegangen, dass die Strategie des Covered Call Writing nachhaltig ein signifikant positives Alpha gegenüber dem Markt erzielen kann. Auch der Euro Stoxx 50 Index (SX5E) konnte über den gesamten Zeitraum von 2002 bis 2018 von beiden Buy-Write Indizes, dem ATM und OTM (SX5EBW2 und SX5EBW) geschlagen werden.

Während der SX5E Index eine jährliche Durchschnittsrendite von 0,43 Prozent erwirtschaftete, konnte der SX5EBW2 Index eine Rendite von 4,45 Prozent verzeichnen. Die mit Abstand höchste Durchschnittsrendite ist vom SX5EBW Index erzielt worden, welche die Benchmark um rund 545 Basispunkte mit 5,88 Prozent übertraf. Die markanteste Tagesrendite von 11,08 Prozent wurde am 13. Oktober 2008 vom SX5EBW2 Index erzielt. Der SX5EBW Index wies eine Rendite von 11,03 Prozent aus während der herkömmliche Aktienindex nach Handelsschluss rund 11,00 Prozent im Plus notierte.

Die hohe Performance ist auf einen von diversen Euroländer gemeinsamen Aktionsplan zur Bekämpfung der Finanzkrise zurückzuführen (Der Bund, 2008). Total wurde eine Summe von 1 000 Milliarden Euro zur Rettung des europäischen Finanzmarkts zugesprochen (Haldener, 2013). Der Deutsche Bund alleine hatte sich auf eine Finanzspritze geeinigt die den eigenen Finanzsektor mit rund 480 Milliarden Euro unterstützte, was das Ralley im europäischen Index zusätzliche antrieb (tagesschau.de, 2008).

Am Tag nach der Brexit Abstimmung in England wurde der markanteste Tagesverlust gemessen. Der SX5E Index notierte mit 8,62 Prozent und der SX5EBW2 Index mit 4,34 Prozent im Minus. Auch der SX5EBW verzeichnete einen Verlust von 5,19 Prozent (Datum: 24. Juni 2016). Somit erzielten die Active Returns der Buy-Write Indizes an diesem Tag ein Plus von 4,28 Prozent beim SX5EBW2 sowie ein Plus von 3,43 Prozent beim SX5EBW Index.

Gemessen an deren Volatilität wurde die Benchmark mit 22,88 Prozent deutlich von den beiden adaptierten Indizes geschlagen. Der ATM Index erreichte eine durchschnittliche annualisierte Volatilität von 12,14 Prozent, hingegen wies die OTM Strategie eine Standardabweichung von nur 7,66 Prozent aus, was rund einen Drittel der SX5E Index Volatilität ausmachte.

Aufgrund der tieferen Standardabweichung konnten beide Covered Call Strategien, auch nach einer risikoadjustierten Rendite, den herkömmlichen Index outperformen. Der SX5EBW2 Index wies eine Sharpe Ratio von 0,24 auf, während der OTM Index auf eine durchschnittliche Sharpe Ratio von 0,57 kam.

Der Betafaktor misst die Sensitivität der Rendite einer Anlage auf die Rendite einer Benchmark. Als Resultat ergibt sich die Mehrrendite pro Einheit des übernommenen Marktrisikos, die Treynor Ratio. Der SX5EBW Index erzielte eine durchschnittliche Treynor Ratio von 0,0573, während der SX5BEW2 eine Ratio von 0,0491 erzielte. Die Auflistung der verschiedenen Kennzahlen sind der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Index	Excess Return	Min.	Max.	Active Return	Volatility	SR	TR	TE	IR
<b>Euro Stoxx 50</b>	0.43%	-	-	-	22.88%	0.0190	-	-	-
<b>SX5EBW2</b>	4.45%	-	-	2.94%	12.14%	0.2421	0.0491	0.0077	0.0267
<b>SX5EBW</b>	5.88%	-	-	4.35%	7.66%	0.5677	0.0573	0.0048	0.0530

Tabelle 1: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2002 – 2018

Wie über den gesamten Zeitraum hinweg, fallen die Ergebnisse über die erste Periode von 2002 bis und mit 2006 ähnlich aus. Die beiden adaptierten Indizes legten eine Performance von 12,61 Prozent (SX5EBW) sowie 9,97 Prozent (SX5EBW2) hin, wobei der SX5E Index eine annualisierte Rendite von 3,37 Prozent erzielte. Daraus resultierten Active Returns von 4,51 Prozent beim ATM Index und 7,01 Prozent beim OTM Index.

Wenig überraschend verzeichnete der SX5EBW Index den Tiefstwert aller annualisierten Standardabweichungen von rund 6,64 Prozent. Auch der SX5EBW2 Index wies mit 11,70 Prozent eine um circa die Hälfte tiefere Volatilität als die des Euro Stoxx 50 Index aus (22,95 Prozent). Dank der tiefen Volatilität des OTM Index und der relativ hohen Rendite, konnte eine Sharpe Ratio von über Eins erreicht werden (1,0561). Mit einer Ratio von 0,3863 hat auch der SX5EBW2 Index eine deutlich höhere Sharpe Ratio gegenüber des SX5E Index (0,1468) erzielt.

Index	Excess Return	Min.	Max.	Active Return	Volatility	SR	TR	TE	IR
<b>Euro Stoxx 50</b>	3.37%	-6.14%	7.33%	-	22.95%	0.1468	-	-	-
<b>SX5EBW2</b>	9.97%	-6.46%	6.70%	4.51%	11.67%	0.3863	0.0704	0.0071	0.0158
<b>SX5EBW</b>	12.61%	-6.03%	6.54%	7.01%	6.64%	1.0561	0.0874	0.0244	0.0224

Tabelle 2: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2002 – 2006

Mitten in der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise fand die zweite Beobachtungsperiode statt. Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von 2007 bis und mit 2012. Während der Hauptindex eine Minusrendite von 5,11 Prozent erwirtschaftete, konnten sich die beiden Covered Call Strategien trotz der globalen Krise knapp im Positiven halten. Der out-of-the-money Index erzielte angesichts der negativen Rendite des SX5E Index und der positiven Rendite des SX5EBW Index einen Active Return von 5,22 Prozent. Einen noch höheren Active Return wurde vom SX5EBW2 erzielt, welcher mit 7,66 Prozent auch der Markanteste in allen Beobachtungsperioden war.

Die grösste durchschnittliche Standardabweichung der Buy-Write Indizes wurde ohne grosse Überraschung in diesem Zeitabschnitt erzielt. Der SX5EBW2 erreichte einen Spitzenwert von 15,47 Prozent, wobei der SX5EBW eine annualisierte Volatilität von 10,73 Prozent und der SX5E Index 27,09 Prozent auswies.

Die Sharpe Ratio des SX5E Index notierte aufgrund der Minusrendite und der hohen Standardabweichung im Minusbereich mit -0,1887. Folglich konnte der Index den risikofreien Zinssatz nicht übertreffen. Hingegen sind die Buy-Write Indizes einer höheren Sharpe Ratio ausgesetzt (SX5EBW2: 0,4953 und SX5EBW: 0,4865). Erstmals übertraf der at-the-money Index die Treynor Ratio des out-of-the-money Index bei den europäischen Indizes um 0,0637 (0,1389 vs. 0,0752).

Index	Excess Return	Min.	Max.	Active Return	Volatility	SR	TR	TE	IR
<b>Euro Stoxx 50</b>	-5.11%	-7.89%	10.99%	-	27.09%	-0.1887	-	-	-
<b>SX5EBW2</b>	0.26%	-7.89%	11.06%	7.66%	15.47%	0.4953	0.1389	0.0065	0.0089
<b>SX5EBW</b>	0.46%	-8.25%	11.02%	5.22%	10.73%	0.4865	0.0752	0.0146	0.0116

Tabelle 3: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2007 – 2012

In der letzten Periode, von 2013 bis und mit 2018, hatte der SX5E Index eine durchschnittliche annualisierte Rendite von 3,81 Prozent erwirtschaftet, während der SX5EBW2 Index eine Rendite von 4,29 Prozent auswies. In der sechs-jährigen Laufzeit erzielte der out-of-the-money Index im Durchschnitt 6,07 Prozent. Aus Sicht einer annualisierten Active Return notierte der

SX5EBW2 Index im Minus bei 1,17 Prozent, wobei der SX5EBW Index im positiven Bereich bei 1,84 Prozent lag.

Die Standardabweichung des Hauptindex betrug in der letzten Phase 17,63 Prozent, hingegen konnte eine Volatilität beim SX5EBW2 von 9,67 Prozent und beim SX5EBW Index lediglich 5,58 Prozent festgestellt werden. Trotz der tieferen Rendite des SX5EBW Index, resultierte eine deutlich höhere Sharpe Ratio gegenüber dem Hauptindex (0,3302 vs. 0,2161). Aufgrund der negativen Rendite des SX5EBW2 Index, notierte die Sharpe Ratio nicht im positiven Bereich (-0,1205). Auch die Treynor Ratio beim SX5EBW2 liegt im Minusbereich bei -0,0198, gegenüber einer positiven Ratio beim SX5EBW Index von 0,0225.

Als am 24. August 2015 bekannt wurde, dass Chinas Wirtschaft nicht mehr gleich rasant wächst wie bis anhin, schloss der SX5EBW2 rund 6,31 Prozent und der SX5EBW sogar 7,13 Prozent nach Tagesende im Minus. Am darauffolgenden Tag, dem 25. August 2015, hatte sich die Lage wieder etwas beruhigt und die beiden Buy-Write Indizes verbuchten sogleich den grössten Tagesgewinn, in dieser Zeitreihe mit 3,98 Prozent (SX5EBW2) und 4,40 Prozent (SX5EBW) (Agostinis, 2015). In Tabelle 4 sind weitere Kennzahlen aufgelistet.

Index	Excess Return	Min.	Max.	Active Return	Volatility	SR	TR	TE	IR
<b>Euro Stoxx 50</b>	3.81%	-8.62%	4.71%	-	17.63%	0.2161	-	-	-
<b>SX5EBW2</b>	4.29%	-6.31%	3.98%	-1.17%	9.69%	-0.1205	-0.0198	0.0000	0.0066
<b>SX5EBW</b>	6.07%	-7.13%	4.40%	1.84%	5.58%	0.3302	0.0225	0.0164	0.0109

Tabelle 4: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2013 – 2018

#### 4.1.2 S&P 500 Buy-Write Index (BXM / BXY)

Während der SPX eine annualisierte Durchschnittsrendite von 5,61 Prozent erreichte, wurde vom BXM einen Wert von 6,15 Prozent und vom BXY Index 8,12 Prozent gemessen. Die Active Returns der Buy-Write Indizes, welche die Renditeunterschiede der Covered Call Strategien zum SPX Index darstellen, ergaben Werte von -1,79 Prozent beim BXM Index und einen leicht positiven Active Return von 0,04 Prozent beim BXY Index.

Bei Betrachtung der annualisierten Volatilität wird ersichtlich, dass beide Covered Call Strategien eine deutlich tiefere Standardabweichung aufweisen. Während der SPX Index eine durchschnittliche Volatilität von 19,00 Prozent zeigte, wurden beim BXM Index 8,29 Prozent und beim BXY Index gerade mal 6,22 Prozent gemessen.

Um die Renditen auf risikoadjustierter Basis vergleichen zu können, wird auch hier auf die Sharpe Ratio eingegangen. Entgegen der tiefen Standardabweichungen waren die beiden Buy-

Write Indizes über den gesamten Betrachtungszeitraum der zugrundeliegenden Benchmark nicht überlegen. Der ATM Index erzielte eine Sharpe Ratio von -0,2156, der OTM Index 0,0071, hingegen erreichte der SPX Index einen Wert von 0,2951. Nicht überraschend notierte auch die die Treynor Ratio beim BXM Index im Minus bei 0,0286 und beim BXY Index nur leicht im Plus mit 0,0006.

Periode	Index	Excess Return	Min.	Max.	Active Return	Volatility	SR	TR	TE	IR
2002 - 2018	<b>S&amp;P 500</b>	5.61%	-	-	-	19.00%	0.2951	-	-	-
	<b>BXM</b>	4.93%	-	-	-1.79%	8.29%	-0.2156	-0.0286	0.0052	0.0180
	<b>BXY</b>	6.88%	-	-	0.04%	6.22%	0.0071	0.0006	0.0039	0.0406

Tabelle 5: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2002 – 2018

Über den Zeithorizont von 2002 bis und mit 2006 konnten die beiden adaptierten Indizes mit einer vom risikolosen Zinssatz subtrahierten und annualisierten Rendite von 6,02 Prozent (BXM Index) sowie 7,41 Prozent (BXY Index) den SPX Index (4,29 Prozent) schlagen. Während Anleger im SPX den grössten Tagesverlust von -4,16 Prozent hinnehmen mussten, wurden Anleger im BXM und BXY Index mit -3,26 Prozent und -3,55 Prozent etwas verschont. Andererseits konnten sich Anleger im SPX Index über die höchste Tagesrendite dieser Periode von 5,73 Prozent erfreuen (Datum: 24. Juli 2002). Der BXM performte an seinem besten Tag lediglich mit 4,62 Prozent und der BXY erzielte 4,71 Prozent.

Die Active Returns der Buy-Write Indizes performten innerhalb der fünfjährigen Periode unterschiedlich. Während der BXM Index im Minus notierte (-0,20 Prozent), kam der BXY Index auf eine solide 1,11 Prozent Rendite. Auch bei der Betrachtung der annualisierten Standardabweichungen der Indizes widerspiegelt der OTM Index den geringsten Wert mit, 5,34 Prozent.

Index	Excess Return	Min.	Max.	Active Return	Volatility	SR	TR	TE	IR
<b>S&amp;P 500</b>	4.29%	-4.16%	5.73%	-	16.26%	0.2637	-	-	-
<b>BXM</b>	6.02%	-3.26%	4.62%	-0.20%	7.59%	-0.0263	-0.0035	0.0144	0.0124
<b>BXY</b>	7.41%	-3.55%	4.71%	1.11%	5.34%	0.2078	0.0159	0.0129	0.0158

Tabelle 6: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2002 – 2006

Der BXM sowie der BXY Index übertrafen mit dem Excess Return auf einer annualisierten Basis den herkömmlichen Index. Der SPX Index notierte 2,13 Prozent und der ATM Index 2,61 Prozent im Plus, während der OTM Index mehr als das Doppelte erzielte (4,80 Prozent). Mitten in der Finanzkrise am 13. Oktober 2008, als die Zentralbanken den Ausbau der Zufuhr für

Dollarliquidität erhöhten, die Euroländer sich auf ein Rettungspaket für Banken einigten und Deutschland 480 Milliarden Euro für die Rettung ihrer eigenen Banken ausgab, konnte die höchste Performance im gesamten Untersuchungszeitraum gemessen werden (Haldener, 2013). An diesem Tag erreichte der SPX Index eine Rendite im zweistelligen Bereich mit 11,57 Prozent, der BXM Index performte 11,59 Prozent und der BXY Index sogar 11,61 Prozent. Zwei Tage später, am 15. Oktober 2008, wurden die markantesten Tagesverluste sämtlicher S&P 500 Indizes verzeichnet. Der SPX Index verlor an diesem Tag 9,05 Prozent, der BXM sowie der BXY Index je 9,03 Prozent. Die Kurseinstürze sind darauf zurückzuführen, dass die Kapitalspritze des Federal Reserve System (FED) an Bedingungen geknüpft waren, welche Analysten als Ende der hohen Renditen für die überlebenden Banken der Kreditkrise vorhersahen (F.A.Z., 2008).

Trotz der hohen Renditeschwankungen der Buy-Write Indizes, verzeichnete der BXM ein Active Return von 0,62 Prozent und der BXY Index 2,31 Prozent. Auch die adaptierten Indizes verzeichneten in diesem Zeitraum eine leicht höhere Volatilität, im Vergleich zu den anderen untersuchten Perioden. Der BXM Index erreichte das erste Mal eine annualisierte Volatilität von über 10,00 Prozent (11,50 Prozent) und der BXY Index konnte sich mit 9,36 Prozent noch knapp unter der zweistelligen Grenze halten. Infolge der relativ tiefen Standardabweichung des BXY Index, verzeichnete der OTM Index eine positive risikoadjustierte Rendite über die Finanzkrise hinweg. Der Index erreichte eine Sharpe Ratio von 0,2473 während der SPX Index bloss auf 0,0847 kam. Das Pendant des BXY Index konnte die Sharpe Ratio des SPX Index aufgrund seiner hohen Volatilität von 11,50 Prozent nicht übertreffen und schloss die Periode um 0,0304 Punkte schlechter ab.

Index	Excess Return	Min.	Max.	Active Return	Volatility	SR	TR	TE	IR
<b>S&amp;P 500</b>	2.13%	-9.05%	11.57%	-	25.14%	0.0847	-	-	-
<b>BXM</b>	2.61%	-9.03%	11.59%	0.62%	11.50%	0.0543	0.0098	0.0215	0.0046
<b>BXY</b>	4.80%	-9.03%	11.61%	2.31%	9.36%	0.2473	0.0332	0.0200	0.0097

Tabelle 7: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2007 – 2012

Im letzten Beobachtungszeitraum von 2012 bis und mit 2018, als der SPX Index stark performte, war es für die Buy-Write Indizes eine ausgesprochen schlechte Periode. Dies ist auf die Begrenzung der Gewinnmöglichkeit, nämlich die Prämie, einer Short Call Option, zurückzuführen (vgl. Abbildung 1). Bei stark steigenden Aktienmärkten ist das Risiko hoch, dass ATM und OTM Optionen bei Verfall ITM notieren und ausgeübt werden, was ein Verlust für den Optionsschreiber bedeutet. Der Hauptindex verzeichnete eine annualisierte Gesamtrendite von 10,32 Prozent, während der BXM Index auf 6,37 Prozent und der BXY

Index auf 8,55 Prozent kam. Aufgrund der hohen Rendite des SPX Index und der deutlich tieferen Renditen der anderen beiden Indizes, resultierten negative Active Returns von -4,70 Prozent (BXM) und -2,46 Prozent (BXY).

Einzig die annualisierten Standardabweichungen der adaptierten Indizes (BXM: 5,39 Prozent, BXY: 3,16 Prozent) wurden einmal mehr tiefer gehalten als beim SPX Index (13,04 Prozent). Entgegen der tiefen Volatilitäten erzielte der BXM sowie der BXY Index je eine negative risikoadjustierte Rendite von -0,8720 beziehungsweise -0,7792. Infolgedessen notierten auch die Treynor Ratios im negativen Bereich. Der SPX Index wiederum erreichte eine Sharpe Ratio von 0,7916.

Index	Excess Return	Min.	Max.	Active Return	Volatility	SR	TR	TE	IR
<b>S&amp;P 500</b>	10.32%	-4.10%	5.85%	-	13.04%	0.7916	-	-	-
<b>BXM</b>	6.37%	-3.88%	3.81%	-4.70%	5.39%	-0.8720	-0.0738	0.0110	0.0022
<b>BXY</b>	8.55%	-4.16%	4.41%	-2.46%	3.16%	-0.7792	-0.0308	0.0095	0.0045

Tabelle 8: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2013 – 2018

#### 4.1.3 Russell 2000 Buy-Write Index (BXR / BXR D 30-Delta)

Nach einer Gegenüberstellung der Excess Returns fällt auf, dass die Buy-Write Indizes deutlich schlechter abschneiden als ihre Benchmark. Der RTY Index erreichte eine Performance von 8,23 Prozent, während der BXR Index 5,90 Prozent und der BXR D Index 7,77 Prozent erwirtschafteten. Die Active Returns fielen über den gesamten Zeitraum gemessen bei beiden Covered Call Strategien negativ aus (BXR -3,27 Prozent und BXR D -1,58 Prozent).

Die Volatilität des BXR D Index machte circa einen Drittel der Standardabweichung des RTY Index aus (8,10 Prozent vs. 23,65 Prozent). Beim BXR Index ist es etwas mehr als die Hälfte (10,86 Prozent vs. 23,65 Prozent). Der BXR Index erreichte eine Sharpe Ratio von -0,3012 und der BXR D Index -0,1944.

Index	Excess Return	Min.	Max.	Active Return	Volatility	SR	TR	TE	IR
<b>Russell 2000</b>	8.23%	-	-	-	23.65%	0.3482	-	-	-
<b>BXR</b>	5.90%	-	-	-3.27%	10.86%	-0.3012	-0.0532	0.0068	0.0117
<b>BXR D</b>	7.77%	-	-	-1.58%	8.10%	-0.1944	-0.0207	0.0051	0.0179

Tabelle 9: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2002 – 2018

In der ersten Periode von 2002 bis und mit 2006 konnten Anleger eine annualisierte Rendite im Russel 2000 Index von rund 11,09 Prozent erwarten. Der BXR Index schaffte eine Rendite von

10,15 Prozent und der BXRD erzielte 14,07 Prozent. In Anbetracht der Active Returns verzeichnete einzig der BXR Index einen positiven Wert (0,80 Prozent), dagegen erzielte der ATM Index -2,66 Prozent.

Auffallend ist der Unterschied bei den durchschnittlichen Schwankungen. Während der RTY Index eine Standardabweichung von 27,09 Prozent erreichte, machte der BXR Index weniger als ein Viertel davon aus (6,44 Prozent). Auch der BXR Index schaffte eine rund zwei Drittel tiefere Volatilität (9,51 Prozent). Trotz der geringen Standardabweichung der adaptierten Indizes, konnte alleinig der BXRD eine positive Sharpe Ratio von 0,1246 erwirtschaften. Der Russell 2000 Index generierte eine Ratio von 0,4095.

Index	Excess Return	Min.	Max.	Active Return	Volatility	SR	TR	TE	IR
<b>Russell 2000</b>	11.09%	-4.13%	4.85%	-	27.09%	0.4095	-	-	-
<b>BXR</b>	10.15%	-3.80%	4.06%	-2.66%	9.51%	-0.2798	-0.0456	0.0175	0.0103
<b>BXRD</b>	14.07%	-3.89%	4.25%	0.80%	6.44%	0.1246	0.0109	0.0154	0.0159

Tabelle 10: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2002 – 2006

In der Finanzkrise erzielte der Russell 2000 Index eine annualisierte Rendite von 5,32 Prozent. Der BXRD schaffte 3,90 Prozent und der BXR Index stieg nicht über 3,04 Prozent. Wie auch beim SPX Index war bei den Buy-Write Indizes der höchste Tagesgewinn am 13. Oktober 2008, als der RTY Index 13,36 Prozent, der BXR Index 9,17 Prozent und der BXR Index rund 9,26 Prozent zulegte. Der signifikanteste Tagesverlust der Buy-Write Indizes trat am 15. Oktober 2008 ein. Eine Rendite von -9,17 Prozent beim BXR und -9,26 Prozent beim BXR Index waren jenem Tag auszumachen.

Die Active Returns waren diesmal bei beiden Indizes im negativen Bereich (BXR: -3,03 Prozent, BXR: -2,54 Prozent). Darüber hinaus wurden in dieser Zeitspanne die höchsten Volatilitäten der Covered Call Strategien aller untersuchten Indizes gemessen. Der BXR Index war einer Schwankung von bis zu 15,07 Prozent ausgesetzt, indem der BXR 11,92 Prozent aufzeigte. Die Sharpe Ratios waren allesamt, inklusive dem Russell 2000 Index, im negativen Bereich.

Index	Excess Return	Min.	Max.	Active Return	Volatility	SR	TR	TE	IR
<b>Russell 2000</b>	5.32%	-11.86%	13.36%	-	27.09%	-0.1887	-	-	-
<b>BXR</b>	3.04%	-9.46%	9.17%	-3.03%	15.07%	-0.2009	-0.0483	0.0273	0.0019
<b>BXR</b>	3.90%	-9.46%	9.26%	-2.54%	11.92%	-0.2129	-0.0329	0.0248	0.0012

Tabelle 11: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2007 – 2012



In der letzten untersuchten Etappe von 2013 bis und mit 2018 zeigte der RTY eine annualisierte Rendite von 8,81 Prozent, während der BXR Index 5,33 Prozent und der BXR Index 6,61 Prozent erlangte. Die Active Returns waren die dürfstigen aller berechneten Returns sämtlicher Indizes. Der BXR kommt auf -5,25 Prozent und der BXR Index auf -3,95 Prozent. Dementsprechend waren auch hier die risikoadjustierten Renditen der Buy-Write Strategien negativ.

Index	Excess Return	Min.	Max.	Active Return	Volatility	SR	TR	TE	IR
<b>Russell 2000</b>	8.81%	-4.41%	5.11%	-	17.63%	0.2161	-	-	-
<b>BXR</b>	5.33%	-3.61%	3.43%	-5.25%	7.82%	-0.6717	-0.0937	0.0143	0.0051
<b>BXR</b>	6.61%	-3.76%	4.23%	-3.95%	5.45%	-0.7254	-0.0538	0.0126	0.0038

Tabelle 12: Übersicht der Kennzahlen für die Periode 2013 – 2018

## 4.2 Regressionsresultate und Diagnostik

Im nachfolgenden Kapitel werden die Regressionsresultate und die Diagnostik, das heisst die eigentliche Signifikanz der Modelle, die Modellgüte sowie die Signifikanz der Regressionskoeffizienten, welche im Kapitel 3.4 beschrieben wurden, wiedergeben.

### 4.2.1 Regressionsresultate und Diagnostik: Multiple Regressionsmodelle

Die verschiedenen Buy-Write Indizes werden innerhalb der definierten Perioden miteinander verglichen und die jeweils zwei Besten, den beiden Schlechtesten gegenübergestellt. Im ersten Abschnitt wird auf die Periode von 2002 bis 2006 eingegangen danach auf die Periode von 2007 bis 2012. Der Beobachtungszeitraum von 2013 bis 2018 sowie der gesamte Zeitverlauf werden im zweiten Abschnitt behandelt.

Aufgrund der F-Statistik kann bei sämtlichen Laufzeiten und Indizes festgestellt werden, dass die einzelnen Modelle als Ganzes allesamt auf dem 99-Prozent-Konfidenzniveau hochsignifikant sind.

Der auf den Euro Stoxx 50 lautende 5 Prozent out-of-the-money Buy-Write Index (SX5EBW), wiedergibt über die Betrachtungsperiode von 2002 bis 2006 einen positiven Alpha-Koeffizienten von 0,0387 Prozent. Für die Berechnungsgrundlage wurde der SX5E Index als erste und der V2X Index als zweite unabhängige Variable konsultiert. Das zweitbeste Resultat dieser Laufzeit erzielte sein Pendant (SX5EBW2) mit 0,0320 Prozent. Die tiefsten Alpha-Koeffizienten lieferten zum einen der BXM Index und zum anderen der BXR Index. Beide Indizes notieren at-the-money und erreichten ein Alpha von 0,0179 Prozent.

Um zu bestimmen, ob sich die Regressionslinien signifikant von Null unterscheiden, kann der  $t$ -Test hinzugezogen werden. Sollte der erhaltene  $t$ -Wert grösser, beziehungsweise kleiner als der kritische  $t$ -Wert sein, so ist die Nullhypothese abzulehnen. Der höchste  $t$ -Wert erwirtschaftete der SX5EBW Index mit 4,1449, welcher statistisch gesehen auf dem 99-Prozent-Konfidenzniveau hochsignifikant ist. Einen ebenfalls hochsignifikanten Wert konnte beim BXY Index beobachtet werden. Während zwei out-of-the-money Indizes den höchsten Wert erreichten, erzielte der BXM Index einen  $t$ -Wert von 2,3142, welcher auf dem 95-Prozent-Konfidenzniveau signifikant ist. Der niedrigste Wert erzielte der BXR Index mit 1,7185, welcher lediglich auf dem 90-Prozent-Konfidenzniveau eine Signifikanz anzeigt.

Um herauszufinden, ob ein linearer Zusammenhang zwischen den verschiedenen Variablen besteht, wird der  $p$ -Wert des Statistikwerts einer  $t$ -Verteilung mit  $n - 2$  Freiheitsgraden berechnet. Sobald der  $p$ -Wert unter dem ausgewählten Konfidenzniveau liegt, kann die Nullhypothese verworfen werden (Newbold et al., 2013, S. 440). Der kleinste  $p$ -Wert ist demnach wenig überraschend mit 0,0000 vom SX5EBW Index auszumachen, gefolgt vom BXY Index mit einem Wert von 0,0013. Der grösste und somit am wenigsten interessanteste Wert erzielte der BXR mit 0,0860, welcher eine schwache Signifikanz aufweist.

Bei Betrachtung der Beta-Koeffizienten fällt auf, dass der jeweilige Hauptindex einen positiven Zusammenhang aufzeigt, während der Volatilitätsindex bei allen Buy-Write Indizes einen negativen Beta-Koeffizienten wiedergibt. Der höchste Beta-Koeffizient zum Hauptindex wurde beim SX5EBW mit 0,8024 gemessen, gefolgt vom BXR Index mit 0,7351. Die beiden ATM Indizes wiesen die niedrigsten Beta-Koeffizienten mit 0,5840 (BXR) und 0,5704 (BXM) aus. Gegenüber den Volatilitätsindizes wurden, wie bereits erwähnt, negative Zusammenhänge erkannt. Der dabei negativste Wert erzielte der BXY Index mit -0,0172 vor dem BXM mit -0,013. Hingegen wies der SX5EBW einen Wert von -0,0095 aus und sein Pendant (SX5EBW2) einen Wert von -0,0029.

Um den Erklärungsgehalt der abhängigen Variablen durch die unabhängigen Variablen zu prüfen, wurde das adjustierte Bestimmtheitsmass  $R^2$  berechnet. Mit einem Wert von 92,83 Prozent liefert die Regression beim SX5EBW Index einen sehr hohen Erklärungsgehalt. Auch beim BXY Index wurde ein Wert von 92,61 gemessen. Wie im Kapitel 3.4.2 beschrieben, wird aufgrund des hohen Masses eine Autokorrelation vermutet. Hinsichtlich des Durbin-Watson Werts von 2,6152 kann beim SX5EBW Index eine positive Autokorrelation als bestätigt betrachtet werden. Hingegen kann eine Multikollinearität beim BXY Index, mit einem Wert von 2,1773, dementiert werden.

Um das geeignetste Modell mittels des Schwarz criterion zu evaluieren, wird das Modell mit dem kleinsten Wert favorisiert. Mit einem Wert von -9,3809 kann dokumentiert werden, dass jenes Modell des BXY Index am geeignetsten und der SX5EBW2 Index mit -7,6303 am wenigsten passend ist.

In Anbetracht des untenstehenden Charts (vgl. Abbildung 2), welcher die Periode von 2002 bis 2006 abdeckt, kann folgendes erkannt werden: Hohe Volatilitäten wirken sich negativ auf die Rendite des S&P 500 aus. Bei genauer Analyse fällt jedoch auf, dass eine steigende Volatilität ebenso einen negativen Einfluss auf die Buy-Write Indizes hat, jedoch nicht im selben Ausmass wie für den S&P 500.

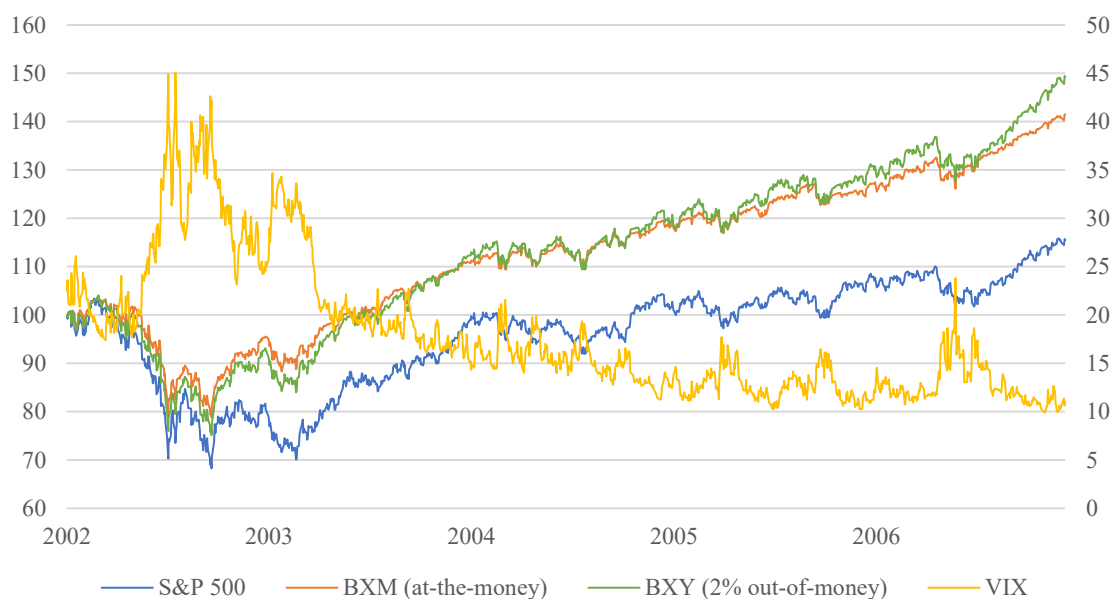


Abbildung 2: Preisentwicklung der S&P 500 Indizes 2002 – 2006 (indexiert)

In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Regressionen aufgeführt.

*BXM (ATM) 22.01.2002 - 29.12.2006*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
Coefficient	0.000179	0.000077	2.31424	0.02080	0.846535	2.133488
SPX	0.570421	0.010729	53.16859	0.00000	F-Statistic	Schwarz criterion
VIX	-0.013007	0.002091	-6.21944	0.00000	3368.606	-8.97434

*BXY (2% OTM) 22.01.2002 - 29.12.2006*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
Coefficient	0.000204	0.000063	3.22809	0.00130	0.926135	2.177252
SPX	0.696958	0.008755	79.60583	0.00000	F-Statistic	Schwarz criterion
VIX	-0.017219	0.001707	-10.08967	0.00000	7655.535	-9.38088

*BXR (ATM) 22.01.2002 - 29.12.2006*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000179	0.000104	1.71845	0.08600	0.813552	2.084195
<b>RTY</b>	0.583997	0.011793	49.52222	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>VIX</b>	-0.010132	0.002764	-3.66559	0.00030	2664.865	-8.38621

*BXRD (30-Delta OTM) 22.01.2002 - 29.12.2006*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000245	0.000083	2.95175	0.00320	0.915336	2.127931
<b>RTY</b>	0.735083	0.009424	78.00308	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>VIX</b>	-0.012563	0.002209	-5.68794	0.00000	6601.339	-8.83469

*SX5EBW2 (ATM) 21.01.2002 - 29.12.2006*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000320	0.000149	2.14880	0.03180	0.757204	2.580110
<b>SX5E</b>	0.640830	0.013973	45.86076	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>V2X</b>	-0.002504	0.003967	-0.63114	0.52810	1965.775	-7.63034

*SX5EBW (5% OTM) 21.01.2002 - 29.12.2006*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000387	0.000093	4.14494	0.00000	0.928340	2.615158
<b>SX5E</b>	0.802358	0.008749	91.71070	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>V2X</b>	-0.009469	0.002484	-3.81210	0.00010	8162.568	-8.56682

Tabelle 13: Regressionsresultate der Periode 2002 - 2006

In der nachfolgenden Abbildung (vgl. Abbildung 3) sind die Indizes mit dem höchsten sowie tiefsten Erklärungsgehalt ( $R^2$ ) aufgeführt. Auffällig ist, dass die beiden auf den Euro Stoxx 50 lautenden Buy-Write Indizes jeweils das höchste (SX5EBW mit 92,83 Prozent) sowie das tiefste (SX5EBW2 mit 75,72 Prozent) Bestimmtheitsmass aufweisen. Gemäss dem Durbin-Watson Test sollten aufgrund der Kennzahlen keine voreiligen Schlüsse gezogen werden, da die Werte auf eine Autokorrelation hindeuten. Ferner wurden die dazugehörigen Streudiagramme, welche die negative Korrelation zum Volatilitätsindex aufzeigen, beigelegt.

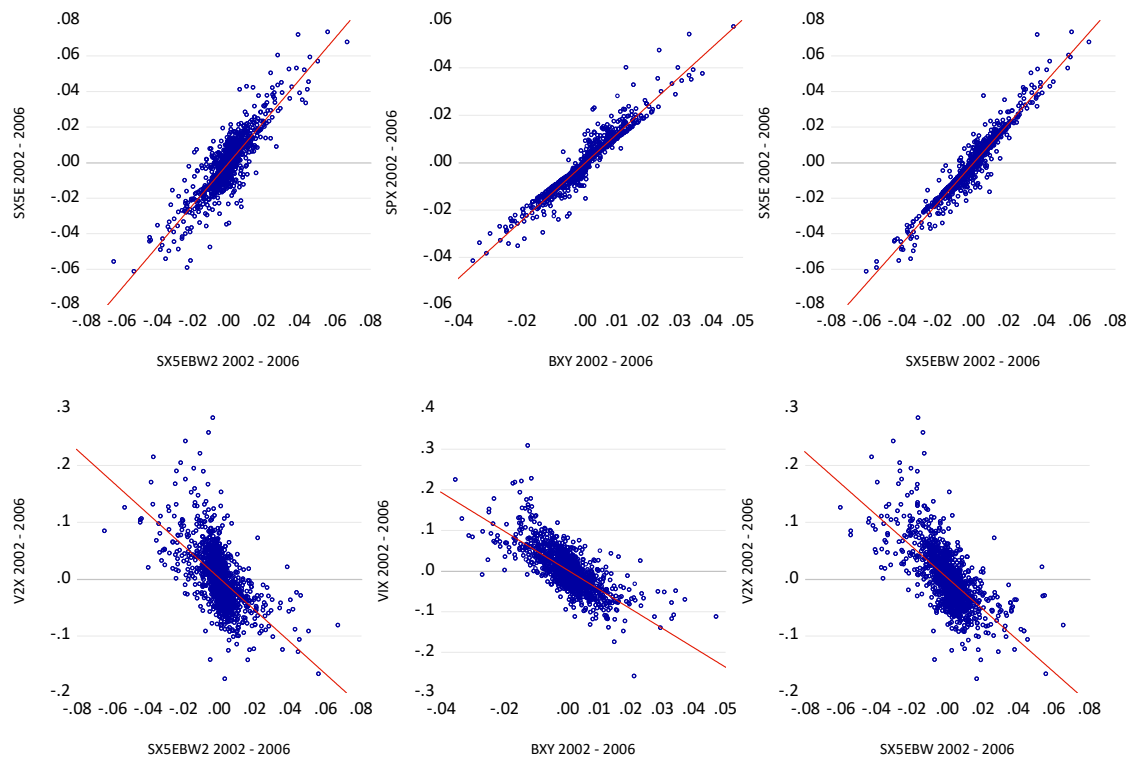


Abbildung 3: Streudiagramme der Periode 2002 - 2006

In der zweiten Betrachtungsperiode, zwischen 2007 und 2012, verzeichneten die beiden Euro Stoxx 50 Buy-Write Indizes die höchsten Alpha-Koeffizienten. Während der SX5EBW einen Wert von 0,0249 Prozent erreichte, schaffte es der SX5EBW Index auf 0,0217 Prozent. Interessanterweise war der Index mit dem tiefsten Alpha ebenso ein out-of-the-money Index, nämlich der BXR, welcher ein Wert von 0,0030 Prozent auswies.

Der höchste Beta-Koeffizient wurde beim BXR Index registriert. Während dieser 0,7719 zum SPX verzeichnete, wurde ein negativer Wert von -0,0085 auf den VIX Index gemessen. Mit einem Beta von 0,5515 beim SX5EBW2 zum SX5E und einem negativen Wert von -0,0294 zum V2X, notierte der Index als einer der am schwächsten abhängigen Index von allen.

Während die  $t$ -Werte in der ersten Beobachtungsperiode auf dem 99-Prozent-Konfidenzniveau hochsignifikant waren, lieferten die Indizes von 2007 bis 2012 lediglich auf dem 90-Prozent-Konfidenzniveau signifikante Werte. Der SX5EBW Index offenbarte ein  $t$ -Wert von 1,9239, welcher um 0,0004 besser war als derjenige des BXY Index mit 1,9235. Die Buy-Write Indizes auf den Russell 2000 Index kamen beiden auf insignifikante Werte von (BXR) 0,3246 und BXR 0,1991.

Die einzigen schwach signifikanten p-Werte belegten der SX5EBW Index mit 0,0545 und der BXY Index mit 0,0546. Dagegen wurden vom BXR Index (0,7456) und BXR Index (0,8423) Insignifikante Werte erreicht.

Der Höchstwert des Bestimmtheitsmasses des BXY Index von rund 95,24 Prozent wird gefolgt vom BXR Index mit 88,53 Prozent. Die niedrigsten Werte wiesen die beiden at-the-money Indizes (BXR) mit 83,42 Prozent und (SX5EBW2) 71,39 Prozent aus. Mit einem Durbin-Watson Wert von 2,0559 ist ein nicht Vorhandensein einer Multikollinearität beim BXY Index bestätigt. Auch beim BXR (OTM) Index besteht trotz des hohen Wertes von 2,4125 weiterhin keine Tendenz zur Autokorrelation.

In Anbetracht des Schwarz criterion fällt auf, dass das BXY Index Modell mit -8,2551 das klar bessere Modell darstellt, als jenes von SX5EBW2 mit -7,0958.

Der negative Zusammenhang der Buy-Write Indizes und der Volatilität sind im untenstehenden Chart (vgl. Abbildung 4) zu erkennen. Während die Volatilität Ende 2008 markant anstieg, verbuchten die Indizes heftige Verluste. Dasselbe Phänomen ist Mitte 2010 und Ende 2011 festzustellen. Weitere Charts für diese Beobachtungsperiode sind im Anhang 2 zu finden.

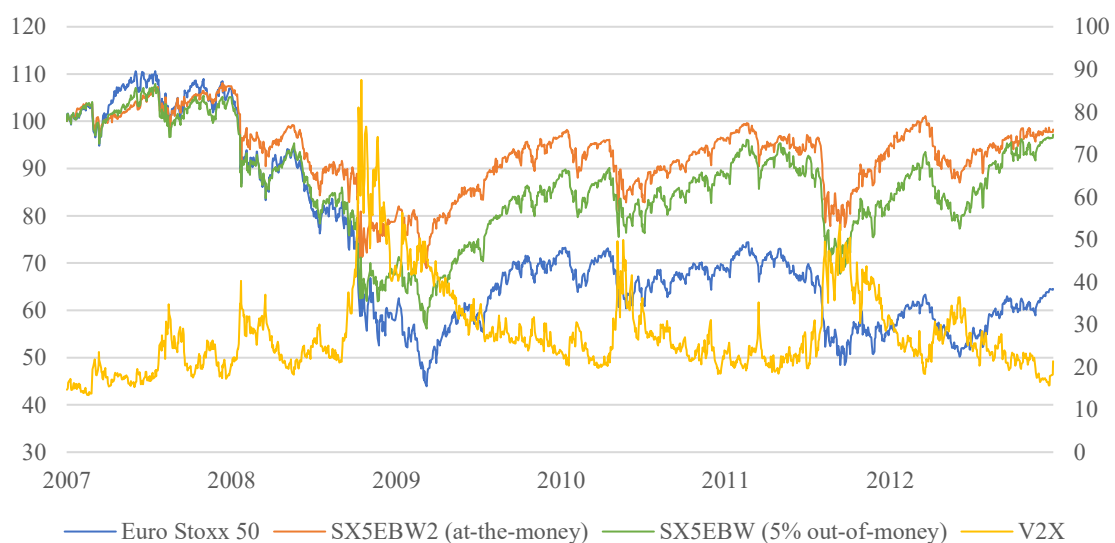


Abbildung 4: Preisentwicklung der Euro Stoxx 50 Indizes 2007 – 2012 Indizes (indexiert)

Die einzelnen Regressionsresultate sämtlicher Indizes können der untenstehenden Tabelle (vgl. Tabelle 14) entnommen werden.

*BXM (ATM) 03.01.2007 - 31.12.2012*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000099	0.000115	0.85796	0.39110	0.853599	2.169925
<b>SPX</b>	0.634003	0.011175	56.73540	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>VIX</b>	-0.010590	0.002301	-4.60214	0.00000	4315.621	-7.99280

*BXY (2% OTM) 03.01.2007 - 31.12.2012*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000194	0.000101	1.92356	0.05460	0.952431	2.055960
<b>SPX</b>	0.697472	0.009801	71.16039	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>VIX</b>	-0.016983	0.002018	-8.41435	0.00000	14867.32	-8.25506

*BXR (ATM) 03.01.2007 - 31.12.2012*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000051	0.000156	0.32455	0.74560	0.834238	2.212354
<b>RTY</b>	0.626790	0.011242	55.75493	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>VIX</b>	-0.013983	0.002918	-4.79261	0.00000	3669.866	-7.40064

*BXRD (30-Delta OTM) 03.01.2007 - 31.12.2012*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000030	0.000150	0.19905	0.84230	0.885311	2.412536
<b>RTY</b>	0.771869	0.010835	71.23545	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>VIX</b>	-0.00849	0.002812	-3.02124	0.00260	5628.304	-7.47428

*SX5EBW2 (ATM) 02.01.2007 - 28.12.2012*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000217	0.000177	1.22222	0.22180	0.713926	2.482652
<b>SX5E</b>	0.551501	0.016415	33.59827	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>V2X</b>	-0.029405	0.004358	-6.74725	0.00000	1905.145	-7.09576

*SX5EBW (5% OTM) 02.01.2007 - 28.12.2012*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000249	0.000130	1.92397	0.05450	0.875960	2.474499
<b>SX5E</b>	0.693965	0.011996	57.84939	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>V2X</b>	-0.031055	0.003185	-9.75031	0.00000	5389.222	-7.72294

Tabelle 14: Regressionsresultate der Periode 2007 - 2012

Die Abbildung 5 zeigt die Scatter Plots, welche die Ausreisser zwischen den Covered Call Strategien sowie den Hauptindizes visuell aufzeigen. Das höchste Bestimmtheitsmass mit 95,24 Prozent wies der BXY Index auf. Rund 88,53 Prozent der Rendite des BXRD konnte durch die Benchmark erklärt werden, während dies beim SX5EBW2 lediglich 71,39 Prozent ausmachte. Beim Letzteren sind die einzelnen Ausreisser gut zu erkennen.

Die negative Korrelation der Indizes wird den untenstehenden Streudiagramme eindeutig ersichtlich. Dabei ist das negativste Beta zum Volatilitätsindex beim SX5EBW2 auszumachen (-0.0294).

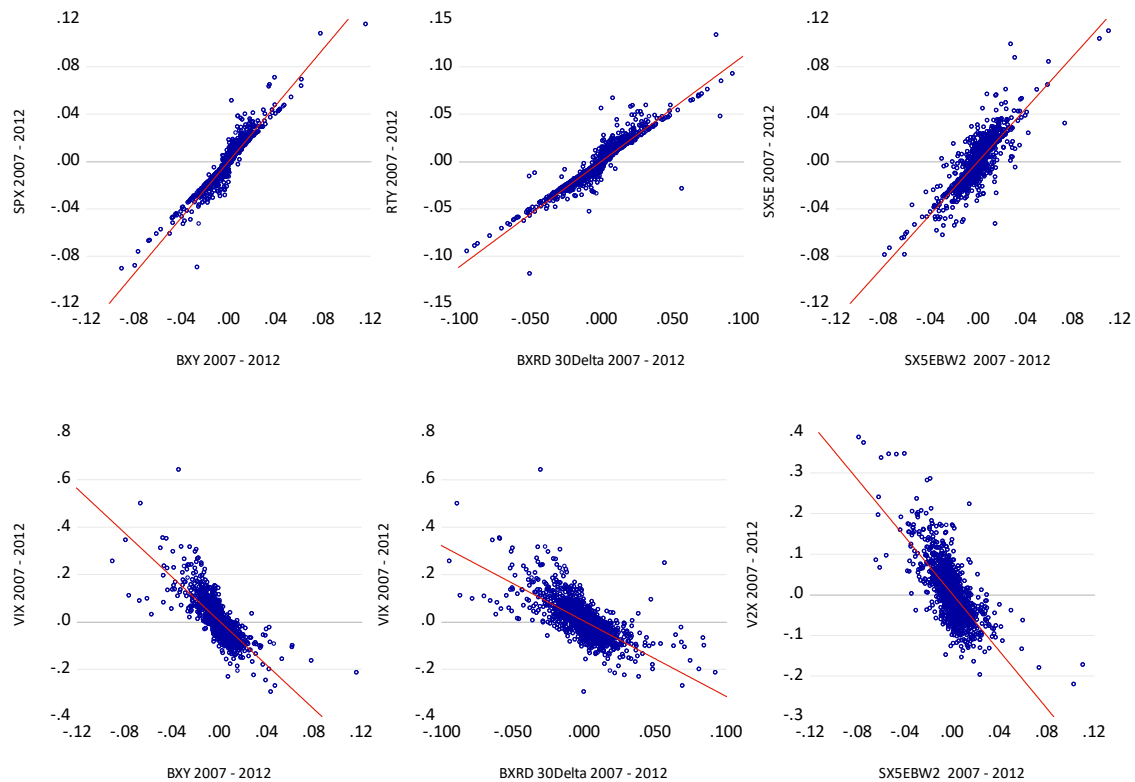


Abbildung 5: Streudiagramme der Periode 2007 - 2012

In der letzten Beobachtungsperiode fällt auf, dass die Alpha-Koeffizienten sämtlicher Buy-Write Indizes deutlich kleiner sind, als in den beiden anderen Beobachtungszeiträumen. Trotzdem erzielte jeder von ihnen ein positives Alpha. Den signifikantesten Alpha-Koeffizienten erreichte der europäische OTM Buy-Write Index (SX5EBW) mit 0,0134 Prozent, gefolgt vom zweiten europäischen Buy-Write Index (SX5EBW2) mit 0,0103 Prozent. Am schlechtesten abgeschnitten hatten die beiden S&P 500 Covered Call Strategien mit 0,0043 (BXY) und 0,0025 Prozent (BXM).

Nicht nur die Alpha-Koeffizienten waren einiges schwächer als in den Vorperioden, sondern auch die *t*-Werte zeigten lediglich auf dem 90-Prozent-Niveau ein einziges signifikantes Ergebnis (1,7874) beim SX5EBW Index auf. Bereits der zweit höchste *t*-Wert (1,0454) vom BXY Index war insignifikant. Der kleinste Wert lieferte der at-the-money Index BXM mit 0,6704.



Einzig und allein der SX5EBW Index hat ein schwach signifikantes Ergebnis erzielt (0,0741) und notiert unter dem 10-Prozent-Konfidenzniveau. Die Nullhypothese konnte nur auf dem soeben gewählten Niveau verworfen werden. Alle anderen Indizes, vor allem die at-the-money Strategien, waren insignifikant. Der höchste Wert lieferte der BXM Index mit 0,6704.

Der höchste Beta-Koeffizient zeigte der SX5EBW Index mit 0,8260 an, während eine negative Korrelation zum V2X Index festgestellt wurde (-0,0090). Die niedrigste Korrelation zum Hauptindex wies der auf den Russell 2000 lautenden at-the-money BXR Index aus (0,5605). Dieser erzielte jedoch auch die grösste negative Korrelation zum VIX Index mit einem Wert von -0,0123.

Bei der Analyse des adjustierten Bestimmtheitsgrades  $R^2$  hatten zwei OTM Strategien die höchsten Werte verzeichnet. Rund 95,24 Prozent der Rendite des BXY Index wird durch die unabhängigen Variablen erklärt, gefolgt vom SX5EBW Index, dessen Erklärungsgehalt bei rund 91,70 Prozent lag. Nach Prüfung auf Autokorrelation durch den Durbin-Watson Test, wurde beim SX5EBW mit einem Ergebnis von 2,7675 eine starke Tendenz zur positiven Autokorrelation festgestellt. Mit einem Resultat von 2,0560 ist beim BXY Index eine Autokorrelation ausgeschlossen.

Im Hinblick auf das Schwarz criterion, stellt der BXY Index das geeignetere Modell dar, als das Modell des at-the-money SX5EBW2 Index (-10,0546 vs. -8,1390).

Auch in der letzten Beobachtungsperiode wird der negative Zusammenhang visuell hervorgehoben. Speziell Ende 2015, Ende 2016 sowie anfangs 2018 sind die Gegensätze klar zu erkennen. Während der ganzen Periode war eine gewisse Gleichläufigkeit des Russell 2000 Index und der Buy-Write Indizes zu erkennen, welche sich auch anhand des hohen Erklärungsgehalts ( $R^2$ ) sowie der tiefen Tracking Error bestätigen lassen.

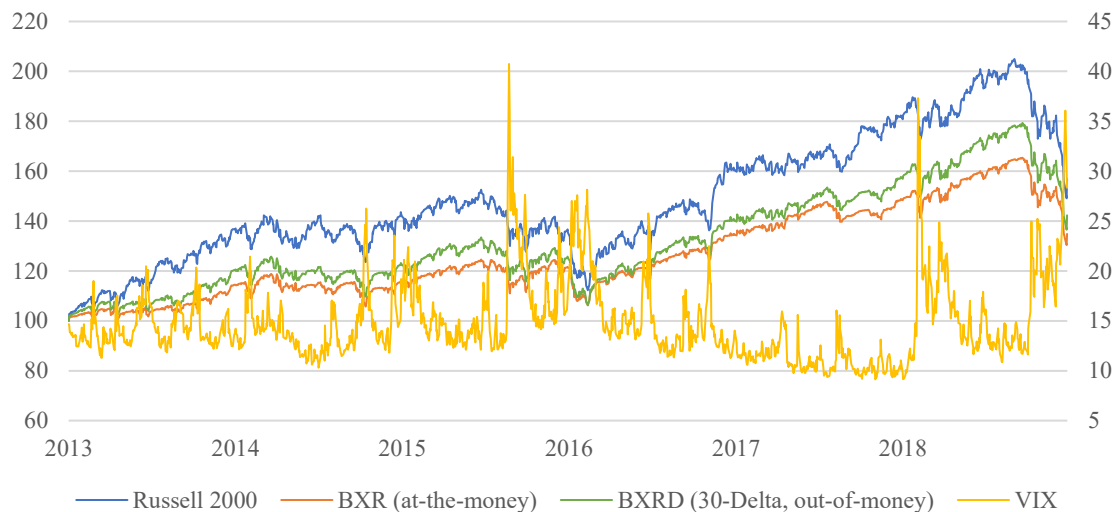


Abbildung 6: Preisentwicklung der Russell 2000 Indizes 2013 – 2018 Indizes (indexiert)

Sämtliche Ergebnisse der multiplen Regressionsanalysen können der Tabelle 15 entnommen werden.

*BXM (ATM) 02.01.2013 - 31.12.2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
Coefficient	0.000025	0.000058	0.42571	0.67040	0.865907	2.023877
SPX	0.637118	0.011601	54.91718	0.00000	F-Statistic	Schwarz criterion
VIX	-0.005373	0.001102	-4.87655	0.00000	4795.706	-9.38100

*BXY (2% OTM) 02.01.2013 - 31.12.2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
Coefficient	0.000043	0.000041	1.04545	0.29600	0.952431	2.055960
SPX	0.800169	0.008284	96.59276	0.00000	F-Statistic	Schwarz criterion
VIX	-0.006851	0.000787	-8.70798	0.00000	14867.32	-10.05461

*BXR (ATM) 02.01.2013 - 28.12.2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
Coefficient	0.000074	0.000075	0.98236	0.32610	0.838377	2.001923
RTY	0.560538	0.010340	54.20933	0.00000	F-statistic	Schwarz criterion
VIX	-0.012329	0.001226	-10.05377	0.00000	3849.942	-8.85315

*BXRD (30-Delta OTM) 02.01.2013 - 28.12.2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
Coefficient	0.000049	0.000064	0.76264	0.44580	0.917750	1.983623
RTY	0.735116	0.008764	83.88147	0.00000	F-statistic	Schwarz criterion
VIX	-0.009456	0.001039	-9.09810	0.00000	8280.32	-9.18399

*SX5EBW2 (ATM) 02.01.2013 - 28.12.2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000103	0.000106	0.97850	0.32800	0.749517	2.566521
<b>SX5E</b>	0.589974	0.014549	40.54947	0.00000	<b>F-statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>V2X</b>	-0.010023	0.002274	-4.40690	0.00000	2279.632	-8.13900

*SX5EBW (5% OTM) 02.01.2013 - 28.12.2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000134	0.000075	1.78741	0.07410	0.917015	2.767491
<b>SX5E</b>	0.826041	0.010302	80.18643	0.00000	<b>F-statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>V2X</b>	-0.009022	0.001610	-5.60277	0.00000	8415.879	-8.82953

Tabelle 15: Regressionsresultate der Periode 2013 - 2018

Die folgende Abbildung (vgl. Abbildung 7) stellt die Beta-Koeffizienten der jeweils höchsten und tiefsten Bestimmtheitsmasse dar. Die höchsten Werte liefert der BXY Index (95,24 Prozent) und der BXRD Index (91,78 Prozent). Den tiefsten Erklärungsgehalt wurde, wie bereits bei der vorherigen Periode, beim SX5EBW2 Index festgestellt (74,95 Prozent). Auch hier muss festgehalten werden, dass der Durbin-Watson Test beim SX5EBW2 Index auf eine Autokorrelation hinweist.

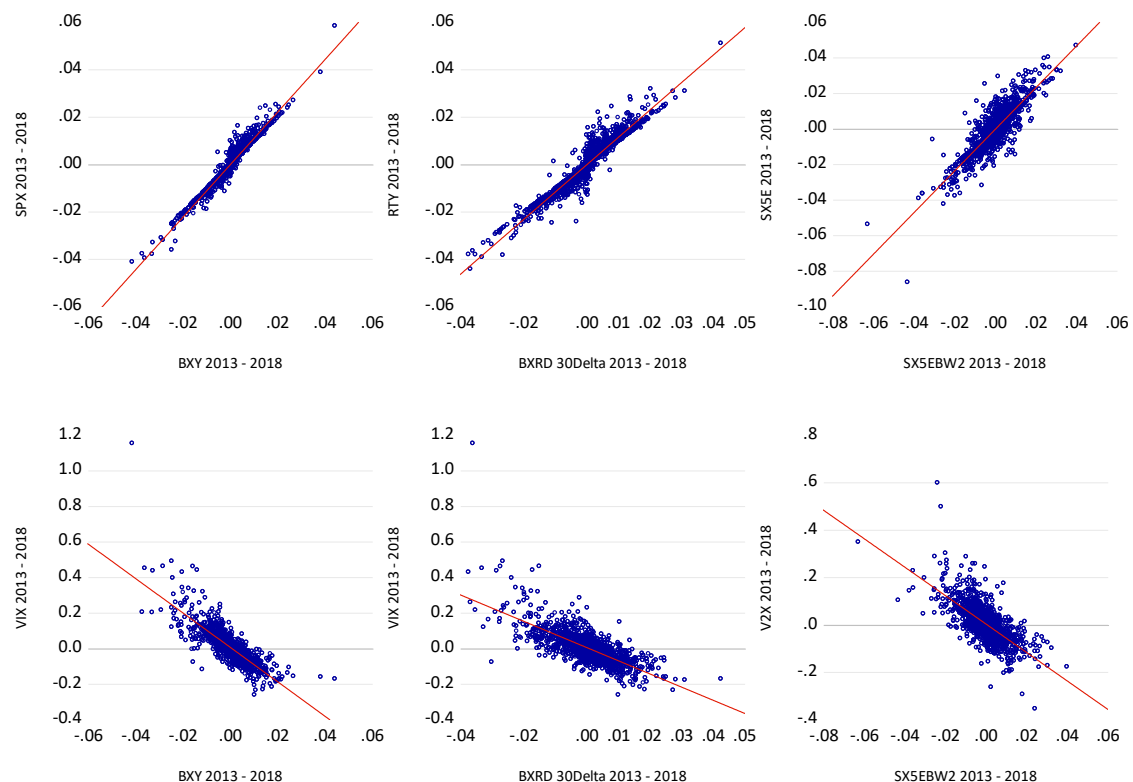


Abbildung 7: Streudiagramme der Periode 2013 - 2018

Über den gesamten Zeitraum betrachtet, erwirtschafteten alle Buy-Write Indizes ein positives Alpha. Den höchsten Wert mit 0,0256 Prozent wurde vom SX5EBW Index erzielt, gefolgt vom SX5EBW2 Index mit 0,0204 Prozent. Dabei wurde der tiefste Alpha-Koeffizient vom BXR Index generiert.

Mit einem Beta-Koeffizient von 0,7613 wies der BXR Index den Höchstwert aus. Nicht unerwartet korrelierte der Index zum VIX mit -0,0086 negativ. Der zweitbeste Wert wurde vom SX5EBW Index mit 0,7595 gemessen. Auch dieser verzeichnete eine negative Korrelation zum V2X Index. Die tiefste Korrelation zum Hauptindex war beim SX5EW2 Index festzustellen. Dieser korrelierte um 0,5984, während er eine negative Korrelation zum V2X von -0,0133 aufwies.

Hochsignifikante *t*-Werte wurden über die gesamte Laufzeit beim SX5EBW Index sowie beim BXY Index dokumentiert. Während der SX5EBW Index auf 4,2619 kam, schaffte es der BXY Index auf rund 3,7119. Bei beiden Resultaten ist zu vermerken, dass sie auf dem 99-Prozent-Konfidenzniveau hochsignifikant sind. Die tiefsten Werte wurden vom BXR Index (1,4701) sowie vom BXR Index (1,1760) erzielt.

Nicht nur die *t*-Werte zeigten hochsignifikante Ergebnisse an, sondern auch die *p*-Werte waren signifikant. Mit einem auf dem 99,99-Prozent-Konfidenzniveau wurde beim SX5EBW Index in der Zeit zwischen 2002 und 2018 einen *p*-Wert von 0,0000 gemessen. Auch der BXY Index lieferte mit einem Wert von 0,0002 ein auf dem 99-Prozent-Konfidenzniveau signifikantes Ergebnis. Am schlechtesten schnitt der BXR Index ab, welcher auf einen insignifikanten *p*-Wert von 0,2397 kam.

Bei der Analyse des Erklärungsgehalts wurde beim BXY Index den höchsten Wert festgestellt. 91,87 Prozent der Streuung um den Mittelwert konnte mit Hilfe der Regressionsgeraden erklärt werden. Mit rund 89,88 Prozent wies der SX5EBW Index den zweithöchsten Wert auf. Nach Prüfung auf Autokorrelation wurde beim SX5EBW ein Resultat von 2,5442 ermittelt, welches auf eine Autokorrelation hindeutet. Demgegenüber wird beim BXY Index auf kein Vorhandensein von Autokorrelation hingewiesen. Den tiefsten Erklärungsgehalt über die gesamte Betrachtungsperiode lieferte der SX5EBW2 Index. Dennoch wurde beim Index mit einem Erklärungsgehalt von 73,18 Prozent eine Autokorrelation gemessen (Durbin-Watson: 2,5135).

Über den gesamten Beobachtungszeitraum von 17 Jahren erweisen sich die Buy-Write Indizes in Hinblick auf die Performance als überlegen. Es war die markanteste Outperformance gegenüber dem S&P 500 und Russell 2000 Index. Der untenstehende Chart (vgl. Abbildung 8) bestätigt zudem den negativen Zusammenhang einer steigenden Volatilität zur Covered Call

Strategie. Nichtsdestotrotz legte die beste Performance der out-of-the-money Index (BXR) hin.

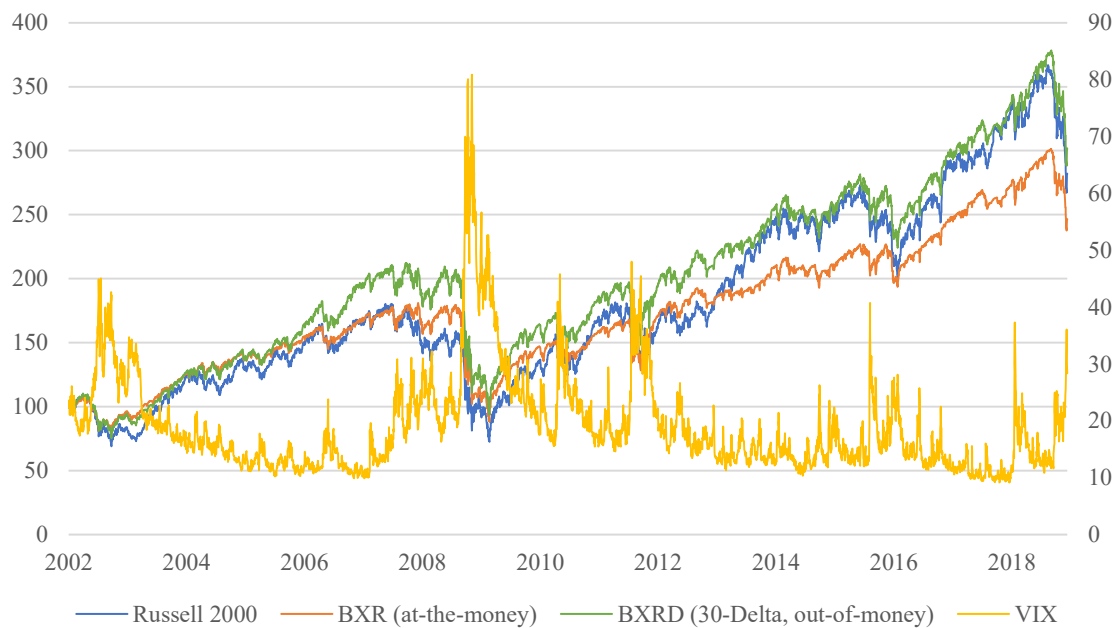


Abbildung 8: Preisentwicklung der Russell 2000 Indizes 2002 – 2018 Indizes (indexiert)

Auch bei der Analyse des S&P 500 Charts ist ersichtlich, dass die beiden Buy-Write Strategien ihre Benchmark übertrafen. Die negative Beziehung der Covered Call Strategien zum VIX Index ist auch hier klar ersichtlich. Nach Ende der knapp 17-jährigen Beobachtungsperiode kann in facto auch hier bestätigt werden, dass der out-of-the-money Index die höchste Überrendite erzielte.

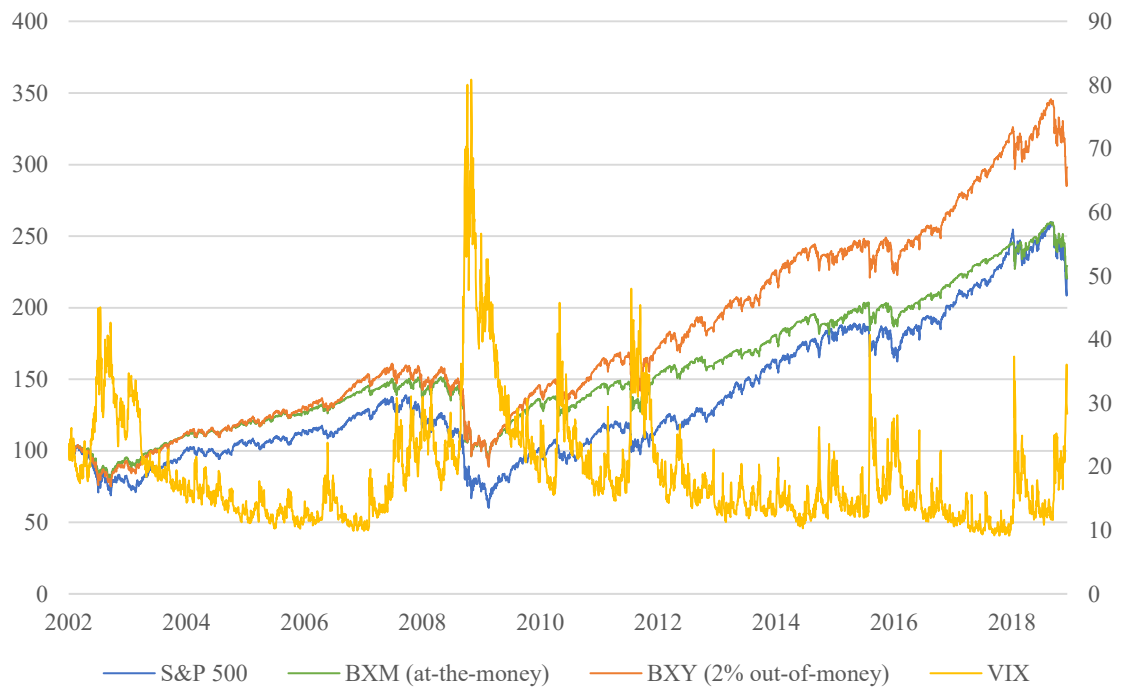


Abbildung 9: Preisentwicklung der S&P 500 Indizes 2002 – 2018 Indizes (indexiert)

Wie schon bei den anderen beobachteten Indizes hat auch hier der out-of-the-money Index die beste Performance hingelegt. Die Veränderungen pro Volatilitätsschwankung kann in der Abbildung 10 visuell verdeutlicht werden.

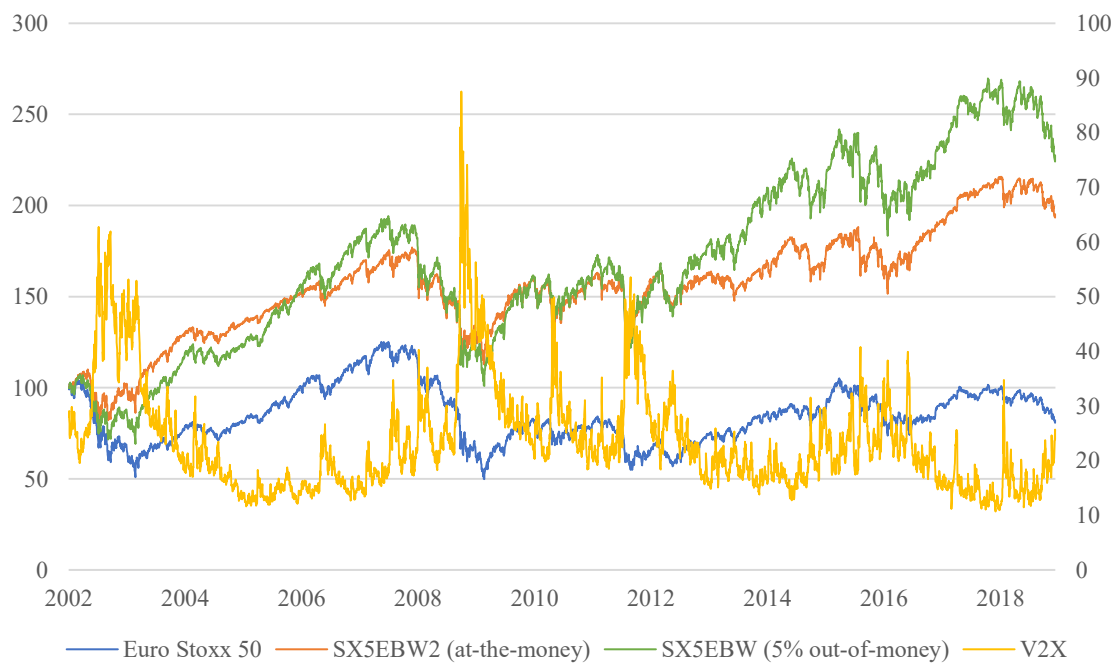


Abbildung 10: Preisentwicklung der Euro Stoxx 50 Indizes 2002 – 2018 Indizes (indexiert)

*BXM (ATM) 21.01.2002 - 31.12.2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000094	0.000051	1.83837	0.06610	0.853243	2.152512
<b>SPX</b>	0.626164	0.006113	102.43000	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>VIX</b>	-0.008196	0.000982	-8.34677	0.00000	12175.5	-8.58844

*BXY (2% OTM) 22.01.2002 - 31.12.2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000159	0.000043	3.71187	0.00020	0.918680	2.186065
<b>SPX</b>	0.713641	0.005145	138.69880	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>VIX</b>	-0.014030	0.000827	-16.97480	0.00000	23657.1	-8.93315

*BXR (ATM) 22.01.2002 - 28.12.2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000080	0.000068	1.17598	0.23970	0.829543	2.159434
<b>RTY</b>	0.614473	0.006181	99.42075	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>VIX</b>	-0.010593	0.001236	-8.57321	0.00000	10135.69	-8.01011

*BXRD (30-Delta OTM) 22.01.2002 - 28.12.2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000092	0.000062	1.47013	0.14160	0.896085	2.307537
<b>RTY</b>	0.761299	0.005639	135.00960	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>VIX</b>	-0.008624	0.001127	-7.65018	0.00000	17958.9	-8.19356

*SX5EBW2 (ATM) 21.01.2002 - 28.12.2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000204	0.000085	2.39151	0.01680	0.731752	2.513467
<b>SX5E</b>	0.598383	0.008534	70.11812	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>V2X</b>	-0.013268	0.001944	-6.82585	0.00000	5880.988	-7.52751

*SX5EBW (5% OTM) 21.01.2002 - 28.12.2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson
<b>Coefficient</b>	0.000256	0.000060	4.26193	0.00000	0.898790	2.544222
<b>SX5E</b>	0.759536	0.006016	126.25940	0.00000	<b>F-Statistic</b>	<b>Schwarz criterion</b>
<b>V2X</b>	-0.017314	0.001370	-12.63566	0.00000	19142.71	-8.22687

Tabelle 16: Regressionsresultate der Periode 2002 - 2018

Die grafische Darstellung der Streudiagramme sind der untenstehenden Abbildung zu entnehmen (vgl. Abbildung 11). Den höchsten Erklärungsgehalt lieferte der BXY Index (91,87 Prozent). Darauf folgend der SX5EBW Index (89,88 Prozent) und der niedrigste Wert zeigte der SX5EBW2 an (73,18 Prozent).

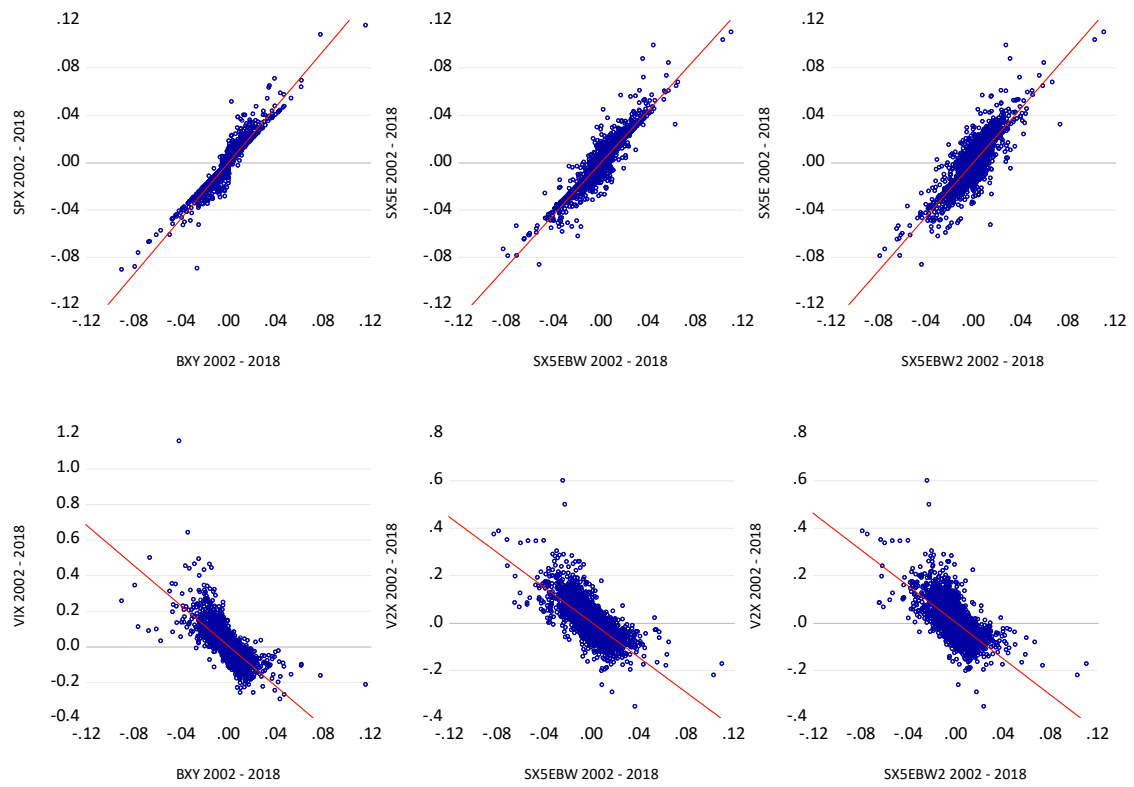


Abbildung 11: Streudiagramme der Periode 2002 - 2018



## 5 Schlussfolgerungen

Im letzten Kapitel der vorliegenden Bachelorarbeit werden die Ergebnisse sowie die gewonnenen Erkenntnisse zusammengefasst und wiedergegeben.

### 5.1 Zusammenfassung der Performance-Analyse

Die Untersuchungsergebnisse zeigen Unstimmigkeiten gegenüber den Erkenntnissen von Feldman & Roy (2004). Die Autoren kamen zum Schluss, dass der BXM Index in der knapp 16-jährigen Historie eine Outperformance mit einer annualisierten sowie risikoadjustierten Rendite generierte. Die Autoren Kapadia & Szado (2011) sind auf ein ähnliches Resultat gekommen. Der BXR Index war seiner Benchmark stets überlegen. Diese Erkenntnisse konnten in der vorliegenden Arbeit nicht abschliessend bestätigt werden, was auf eine unterschiedliche Berechnungsgrundlage sowie eine ungleiche Beobachtungsperiode zurückzuführen ist.

Die Auswertung der umfassenden Performance-Analyse der vorliegenden Bachelorthesis über die 17-jährige Periode ergibt, dass lediglich die beiden Buy-Write Strategien auf den Euro Stoxx 50 Index eine nachhaltig signifikante Outperformance gegenüber der Benchmark generierten. Zwischen 2002 und 2018 erwirtschaftete der Euro Stoxx 50 Index eine durchschnittliche jährliche Performance von 0,43 Prozent, hingegen erzielte der SX5EBW2 Index 4,45 Prozent und der SX5EBW Index 5,88 Prozent. Beim S&P 500 Index war einzig der BXY Index in der Lage mit einem Active Return von 0,04 Prozent die Benchmark zu übertreffen, während beim Russell 2000 Index keine Überrendite dokumentiert wurde. Die beiden Covered Call Strategien BXR und BXRD erzielten ein Active Return von -3,27 Prozent sowie -1,58 Prozent.

Werden als Berechnungsgrundlage der Kennzahlen die einfachen Renditen hinzugezogen, übertrifft der BXR Index den Russell 2000 Index um 0,1951 (0,5433 vs. 0,3482) und der BXRD sogar um 0,6111 (0,9593 vs. 0,03482).

Überdies kann dokumentiert werden, dass die out-of-the-money Strategien sämtliche at-the-money Indizes, bis auf eine Ausnahme in der Periode von 2007 bis 2012 beim SX5E Index (SX5EBW 5,22 Prozent vs. SX5EBW2 7,66 Prozent), outperformten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das Risiko einer Ausübung bei einer out-of-the-money Option deutlich geringer ist als bei einer at-the-money Option. Die gemessenen Volatilitäten der out-of-the-money Indizes machten jeweils nur einen Drittel der Standardabweichung der Benchmark aus.

Die einzige Covered Call Strategie, welche in jeder Beobachtungsperiode eine nachhaltige Outperformance auf einer risikoadjustierten Basis erzielen konnte, war der SX5EBW Index. Mit einer Sharpe Ratio von 1,0561 wurde über den Zeitraum von 2002 bis 2006 die höchste Ratio gemessen. Des Weiteren kann nachgewiesen werden, dass die amerikanischen at-the-money Buy-Write Indizes (BXM und BXR) über keine der untersuchten Perioden eine bessere Sharpe Ratio erzielten.

Bei der Betrachtung der Treynor Ratio wird ersichtlich, dass der BXM Index den Höchstwert verzeichnet (0,0215), wobei der BXY Index den kleinsten Wert aufweist (0,0039).

## **5.2 Zusammenfassung der Regressionsresultate**

Als Untersuchungsgegenstand für die Durchführung der multiplen Regressionen dienten die täglichen Renditen über einen Beobachtungszeitraum vom 18. Januar 2002 bis 31. Dezember 2018.

Die Analyse auf die Signifikanz der einzelnen Modelle gibt Aufschluss darüber, dass sämtliche multiplen Regressionen als Ganzes auf dem 99-Prozent-Konfidenzniveau hochsignifikant waren.

Über die gesamte Periode betrachtet erreichten die europäischen Indizes die höchsten Alpha-Koeffizienten (SX5EBW2 0,0204 Prozent und SX5EBW 0,0256 Prozent), dagegen erzielten die Russell 2000 Indizes die Tiefstwerte (BXR2 0,0092 Prozent und BXR 0,0080 Prozent). Das lässt sich ebenfalls anhand des Kapitels 4.1 der Analyse der deskriptiven Statistik ableiten. Es ist jedoch festzuhalten, dass sämtliche Alpha-Koeffizienten positiv waren.

Um den Einfluss der unabhängigen Variablen auf die abhängige Variable zu messen, wurde die t-Statistik examiniert. Auffallend hierbei war die Erkenntnis, dass die out-of-the-money Strategien deutlich besser abschnitten als deren Pendanten. Mit einem Wert von 4,2619 beim SX5EBW Index wurde die kritische Grösse auf dem 99,99-Prozent-Konfidenzniveau von 3,09 klar übertroffen. Auch der BXY Index erzielte einen Wert von 3,7119. Den tiefsten Wert verzeichnete der BXR Index (1,1760).

Nach Analyse der p-Werte kann angemerkt werden, dass die Ergebnisse des SX5EBW und BXY Index auf dem 99,5-Prozent-Konfidenzniveau eine Signifikanz aufweisen. Ebenso wird bei dieser Betrachtung ersichtlich, dass die Covered Call Strategien auf den Russell 2000 über die gesamte Laufzeit keine signifikanten Werte aufweisen konnten (BXR2 0,1416 und BXR 0,2397).

Um die Aussagekraft der einzelnen Modelle nachweisen zu können, wurden die Regressionen anhand des adjustierten Bestimmtheitsmasses  $R^2$  geprüft. Da die Buy-Write Indizes primär von deren Benchmark getrieben werden, war nicht überraschend, dass die meisten Indizes hohe Bestimmtheitsmasse auswiesen. Der höchste Erklärungsgehalt offenbarte der BXY, gefolgt vom SX5EBW Index. Rund 91,87 Prozent der BXY Rendite konnten durch das Modell erklärt werden, während es beim SX5EBW 89,88 Prozent waren. Den tiefsten Wert erlangte der SX5EBW2 Index mit lediglich 73,18 Prozent. Wie in Kapitel 3.4.2 aufgezeigt, weisen Werte von über Zehn auf eine Autokorrelation hin. Um dies zu prüfen, wurde der Durbin-Watson Test hinzugezogen. Im Gegensatz zu den europäischen Indizes wurden bei den amerikanischen Buy-Write Strategien keine Autokorrelationen gemessen (BXY 2,1861 und BXR 2,1594). Hingegen deuten die Werte von 2,5442 beim SX5EBW und 2,5135 beim SX5EBW2 Index auf eine Autokorrelation hin.

Im Hinblick auf die Koeffizienten lassen sich folgende Schlüsse ziehen: Die Beta-Koeffizienten zum Hauptindex weisen alle einen positiven Wert auf, wobei der höchste Wert beim BXR Index von 0,7613 gemessen wurde. Anders sieht es bei den Koeffizienten zum Volatilitätsindex aus. Hier wurde eine negative Korrelation dokumentiert. Der dabei niedrigste Wert wies der SX5EBW Index mit -0,0173 aus.

### **5.3 Beantwortung der Forschungsfragen**

Eine der beiden Forschungsfragen der vorliegenden Bachelorthesis hat zum Inhalt, ob die Buy-Write Indizes eine Outperformance gegenüber ihrer Benchmark über den gesamten Untersuchungszeitraum sowie in den einzelnen Subperioden hinsichtlich der Active Returns und der risikoadjustierten Rendite erzielen können.

Nach umfassender Analyse von total 24 Beobachtungen wurde rund 12 Mal die Benchmark geschlagen. Nur einen Drittel aller Fälle dokumentierte eine höhere Sharpe Ratio (8 von 24), während die übrigen Observationen ihre Benchmark nicht übertreffen konnten. Wird jedoch nicht mit Active Returns, sondern mit unveränderten Renditen gerechnet, weisen die verschiedenen Covered Call Strategien über den gesamten Untersuchungszeitraum eine bessere Sharpe Ratio als ihre Benchmark aus (vgl. Anhang 3, Tabelle 17). Angesichts der erhaltenen Ergebnisse, kann die erste Forschungsfrage teils bejaht werden.

Die zweite Forschungsfrage setzte sich mit der Thematik auseinander, ob allfällige Muster angesichts der Volatilität oder eines Bullen- beziehungsweise eines Bärenmarktes erkennbar sind. Die Evaluation dieser Frage erfolgt auf der Analyse multipler Regressionen. Vorweg war bereits bekannt, dass in Zeiten höherer Volatilitäten, höhere Prämien auf der

Optionskomponente anfallen und somit eine positive Auswirkung auf die Strategie haben. Die Short Call Option wird bei einem solchen Szenario nicht ausgeübt und die erhaltenen Prämien treiben die Renditen zusätzlich an (Meier & Sandmeier, 2012, S. 41-42). Die Analyse der Beta-Koeffizienten der Volatilitätsindizes offenbarte in sämtlichen Perioden negative Werte. Daraus lässt sich schließen, dass ein negativer Zusammenhang zwischen den Buy-Write und den Volatilitätsindizes besteht. Die tiefsten Werte wurden beim Euro Stoxx 50 Buy-Write Index gemessen. Die Ergebnisse reichten von -0,0025 bis zu -0,0311. Bei den S&P 500 Indizes wurden Werte von -0,0054 bis -0,0172 und bei den Russell 2000 Indizes -0,0085 bis -0,0140. Auch anhand der Charts (vgl. Anhang 2) lässt sich die negative Korrelation, insbesondere während der Finanz- und Wirtschaftskrise, klar erkennen. Ende 2008 (28. August bis 20. November) sprang der VIX Index von 19,43 auf 80,86 Punkte (circa 416 Prozent), während die Russell 2000 Indizes im Schnitt mit -55 Prozent performten. Auch der SPX Index verlor rund 57 Prozent, hingegen notierten die beiden Covered Call Strategien (BXM und BXY Index) im Plus (circa 11 Prozent und 8 Prozent). Der V2X Index schnellte von 21,23 auf 87,51 Punkte (circa 412 Prozent), während der SX5E Index -29 Prozent, der SX5EBW2 -22 Prozent und der SX5EBW Index -27 Prozent eingebrochen waren.

Nach Analyse des Beta-Koeffizienten zum Hauptindex, wurden stets positive Werte dokumentiert. Das höchste Beta erreichte der SX5EBW Index mit 0,8260, während der SX5EBW2 Index den Tiefstwert von 0,5515 auswies. Beim SPX Index wurden Werte von 0,5704 bis 0,8061 und beim RTY Index von 0,5605 bis 0,7718 erfasst. Auch die Charts (vgl. Anhang 2) lassen diese Erkenntnisse veranschaulichen.

Die zweite Forschungsfrage kann demnach wie folgt beantwortet werden: Die Volatilität schafft günstige Verhältnisse zum Zeitpunkt, an welchem Optionen gerollt und verkauft werden, lassen sich aber negativ von einem Kursanstieg der Volatilitätsindizes beeinflussen. Zudem kann festgehalten werden, dass, wie bereits Hill et al. (2006) dokumentierten, gleichbleibende oder fallende Märkte für die Covered Call Strategien am interessantesten sind, da diese dadurch ihre volle Wirkung entfalten können. In einem stark steigenden Aktienmarkt lassen sich aufgrund der Short Call Option nur begrenzt Gewinne erwirtschaften, was sich auch in den Performance-Berechnungen der letzten Beobachtungsperiode von 2013 bis 2018 widerspiegelte.

Nach einer zusätzlichen Regressionsanalyse der Active Returns mit dem Hauptindex als einzige unabhängige Variable, kann eine leichte negative Korrelation erkannt werden. Dies wiederum bestätigt die These, dass bei stark steigenden Märkten die Buy-Write Indizes an Wert einbüßen müssen und bei gleichbleibenden oder fallenden Märkten an Wert zulegen können (vgl. Anhang 4, Tabelle 18).

## 5.4 Handlungsempfehlung

Nach erfolgter Analyse mittels deskriptiver Statistik und multiplen Regressionen ist festzuhalten, dass sich durchaus Überrenditen mittels Covered Call Strategien erzielen lassen, auch wenn dies in der vorliegenden Thesis nicht vollständig bestätigt werden konnte.

Um eine solche Strategie in der Praxis umzusetzen, sollte der Anleger eine klare Meinung zur Marktentwicklung haben. Ein Bullenmarkt kann zu einer erheblichen Performanceeinbusse führen, da die at-the-money und out-of-the-money Call Optionen bei Verfall ausgeübt werden und somit die Gewinnmöglichkeiten beschränkt sind. Des Weiteren ist eine Covered Call Strategie nicht gegen Verluste geschützt, wie beispielsweise bei einem Long Put, bei welchem sich der Investor gegen fallende Kurse absichert. Erwartet ein Anleger jedoch gleichbleibende oder sinkende Kurse, lässt sich eine klare Überrendite mit der Buy-Write Strategie erzielen.

## 5.5 Ausblick

Diese Bachelorarbeit befasste sich mit ATM und OTM Buy-Write Strategien auf drei verschiedene Indizes im Beobachtungszeitraum zwischen 2002 und 2018. In einer nächsten Forschungsarbeit könnten Studien über mehr Indizes erhoben werden, wie zum Beispiel der Dow Jones, DAX oder den Nikkei 225, um eine noch präzisere und umfangreichere Analyse durchzuführen. Überdies könnte der Beobachtungszeitraum erweitert und bei den multiplen Regressionen mehrere unabhängige Variablen hinzugenommen werden, wie beispielsweise die Dividend-Yield oder den risikolosen Zinssatz, um deren Einfluss auf die Buy-Write Indizes auszumachen. Mit den Transaktionskosten könnten weitere Faktoren in die Arbeit miteinbezogen werden, um herauszufinden, wie sich solche auf die Renditen auswirken.

Ein interessanter Forschungsansatz wäre, in Anlehnung an Yang (2011), die Miteinbeziehung der technischen Chart-Analyse, welches die passive Covered Call Strategie mit einer aktiven Strategie ersetzen würde. Hierbei werden bei negativen Signalen Call Optionen und bei positiven Signale Put Optionen verkauft. Zudem könnte sich eine fortführende Arbeit nicht nur auf Indizes beschränken, sondern auch eigene erstellte Portfolios berücksichtigen, umso das Portfolio mit einer passenden Optionsstrategie zu ergänzen. Ein weiterer interessanter Ansatz wäre die Analyse von anderen, sophistizierteren Indexoptionsstrategien. Die Cboe beispielsweise kreierte zahlreiche Indizes, wie der Risk Reversal Index, Butterfly Index oder den Condor Index. Mit solchen Strategien könnten noch mehr Markterwartungen abgedeckt und zusätzliche Renditequelle generiert werden.

## Literaturverzeichnis

- Agostinis, M. (2015). *China auf dem Weg zur «normalen» Industrienation*. Abgerufen von <https://www.srf.ch/news/wirtschaft/china-auf-dem-weg-zur-normalen-industrienation>.
- Blackwell, M. (2008). *Multiple Hypothesis Testing: The F-test*. Working Paper. Harvard: *Harvard Univeristy*.
- Bloomberg. (2019). *Russell 2000 Index*. Abgerufen von <https://www.bloomberg.com/quote/RTY:IND>.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. (2014). *Investments*. 10. Auflage. New York: McGraw-Hill.
- Cboe (2007a). *Description of the CBOE Russell 2000 BuyWrite Index (BXR)*. Abgerufen von <http://www.Cboe.com/products/strategy-benchmark-indexes/buywrite-indexes/Cboe-russell-2000-buywrite-index-bxr>.
- Cboe (2007b). *Description of the CBOE S&P 500 2% BuyWrite Index (BXY)*. Abgerufen von <http://www.Cboe.com/products/strategy-benchmark-indexes/buywrite-indexes/Cboe-s-p-500-2-otm-buywrite-index-bxy>.
- Cboe (2010). *Description of the CBOE S&P 500 BuyWrite Index (BXM)*. Abgerufen von <http://www.Cboe.com/products/strategy-benchmark-indexes/buywrite-indexes/Cboe-s-p-500-buywrite-index-bxm>.
- Cboe (2015). *The CBOE Russell 2000 30-Delta BuyWrite Index (BXRd)*. Abgerufen von <http://www.Cboe.com/products/strategy-benchmark-indexes/buywrite-indexes/Cboe-russell-2000-30-delta-buywrite-index-bxrd>.
- Cboe (2018). *VIX Index & Volatility*. Abgerufen von <http://www.Cboe.com/products/vix-index-volatility>.
- Der Bund (2008). Euroländer schnüren Rettungspaket. *Der Bund*. 13.10.2008. Abgerufen von <https://www.derbund.ch/wirtschaft/unternehmen-und-konjunktur/Eurolaender-schnueren-Rettungspaket/story/wirtschaft/unternehmen-und-konjunktur/eurolaender-schnueren-rettungspaket/story/27276120>.
- Euro Stoxx (2019). *Euro Stoxx 50*. Abgerufen von <https://www.stoxx.com/index-details?symbol= SX5E>.

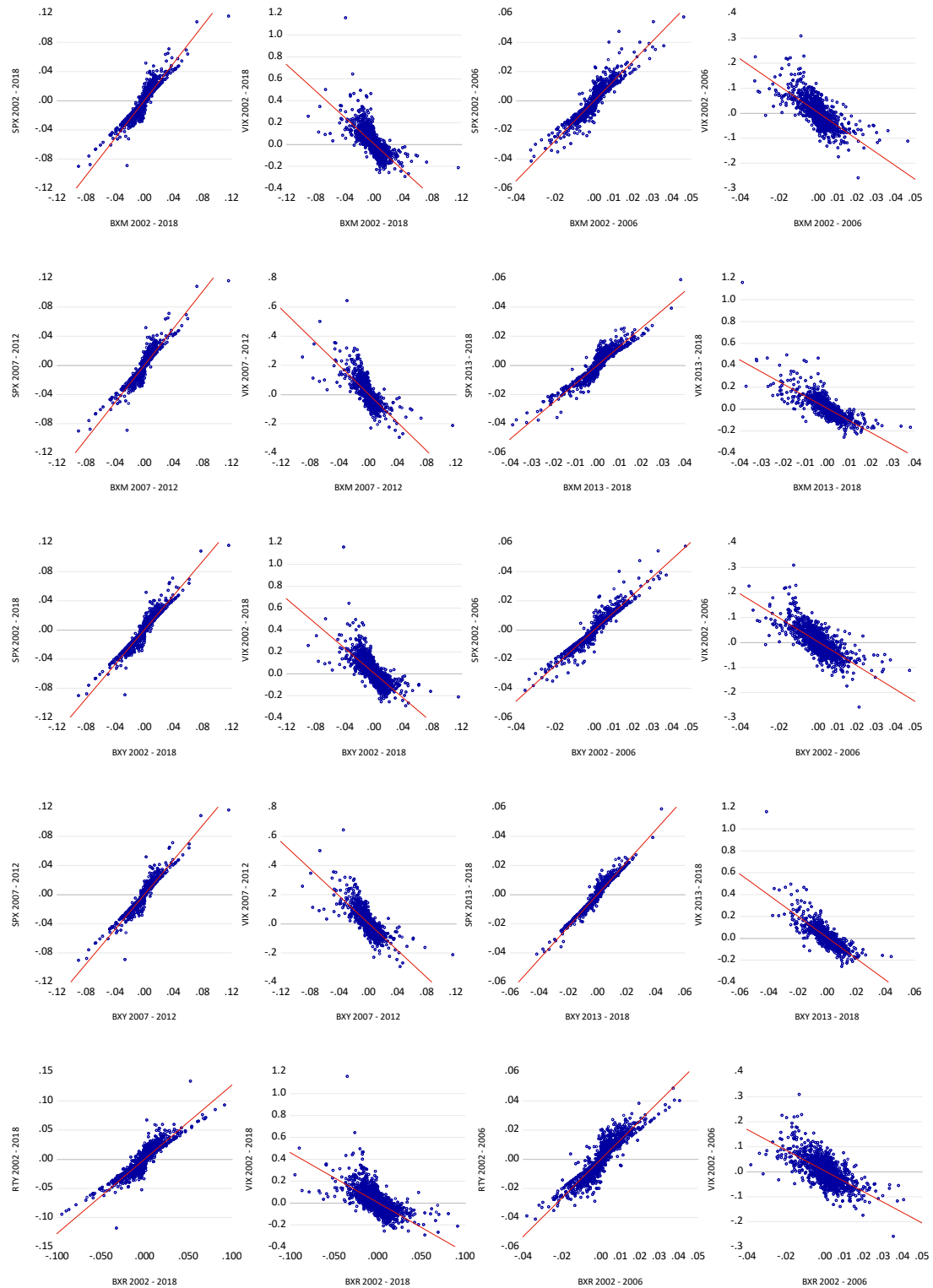
- F.A.Z. (2008). Das Ende des goldenen Zeitalters an der Wallstreet. *Frankfurter Allgemeine*. Abgerufen von <https://www.faz.net/aktuell/finanzen/aktien/finanzmaerkte-das-ende-des-goldenen-zeitalters-an-der-wall-street-1716588.html>.
- Feldman, B., & Roy, D. (2004). Passive Options-Based Investment Strategies: The Case of the CBOE S&P 500 Buy Write Index. *The Journal of Investing*, 14(2), S. 66-83.
- Groothaert, T., & Thomas, S. (2003). Creation of a Eurex Buy-Write Monthly Index on SMI. Lausanne: University of Lausanne. Abgerufen von [https://www.researchgate.net/publication/237560049\\_Creation\\_of\\_a\\_Eurex\\_Buy-Write\\_Monthly\\_Index\\_on\\_SMI](https://www.researchgate.net/publication/237560049_Creation_of_a_Eurex_Buy-Write_Monthly_Index_on_SMI).
- Haldener, T. (2013). Chronologie der Finanzkrise. *Finanz und Wirtschaft*. 13.09.2013. Abgerufen von <https://www.fuw.ch/article/chronologie-der-finanzkrise/>.
- Hill, J., Balasubramanian, V., Gregory, K., & Tierens, I. (2006). Finding Alpha via Covered Index Writing. *Financial Analyst Journal*, 62(5), S. 29-46.
- Kapadia, N., & Szado, E. (2011). 15 years of the Russell 2000 Buy-Write. *Journal of Investing*. 21(4), S. 59-80
- Meier, M., & Sandmeier, D. (2012). *Die Welt der Strukturierten Produkte*. 2. Auflage. Zürich: Finanz und Wirtschaft.
- Mostowfi, M., & Meier, P. (2013). *Alternative Investments*. 1. Auflage. Winterthur: Neue Zürcher Zeitung.
- Newbold, P., Carlson, W., & Thorne, B. (2013). *Statistics for Business and Economics*. 8. Auflage. Edinburgh: Pearson Education Limited.
- O'Brien, R. (2007). A Caution Regarding Rules of Thumb for Variance. *Quality and Quantity*, 41(5), S. 673-690.
- O'Connell, D., & O'Grady, B. (2009). The Buy-Write Strategy, Index Investment, and the Efficient Market Hypothesis: More Australian Evidence. *The Journal of Derivatives*, 22 (1), S. 71-89.
- S&P Dow Jones Indices (2019). *S&P 500*. Abgerufen von <https://us.spindices.com/indices/equity/sp-500>.

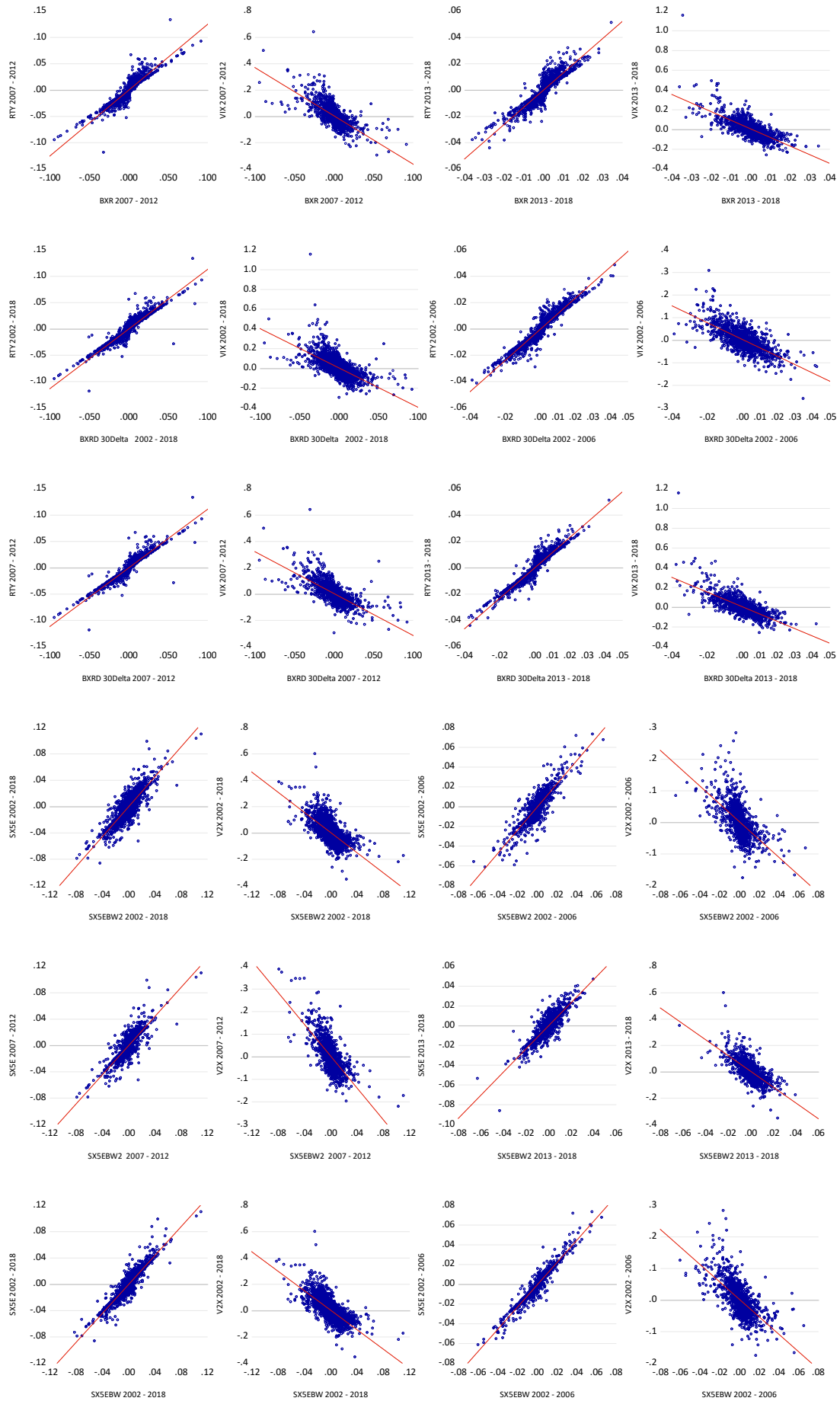
- Statistics How To* (2019). *T-Test (Student's T-Test): Definition and Examples*. Abgerufen von <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/probability-and-statistics/t-test/>.
- Stoxx (2018). *Euro Stoxx 50 BuyWrite*. Abgerufen von <https://www.stoxx.com/index-details?symbol=SX5EBW>.
- Stoxx (2019). *Euro Stoxx 50 Volatility*. Abgerufen von <https://www.stoxx.com/index-details?symbol=V2TX>.
- tagesschau.de. (2008). Milliarden-Rettung für deutsche Banken. *tagesschau.de*. 14.10.2008. Abgerufen von <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/finanzmaerkte114.html>.
- Yang, G. (2011). *Buy-Write or Put-Write, An Active Index Writing Portfolio to strike it Right*. Working Paper. Michigan: Flexible Plan Investments Ltd.



## Anhang 1: Vollständige Aufführung sämtlicher Streudiagramme

Die untenstehenden Abbildungen stellen eine vollständige Aufführung sämtlicher Streudiagramme dar. Zuerst wird das Streudiagramm des Index gegenüber der Benchmark aufgezeigt, folgend von Index gegenüber der Volatilität.





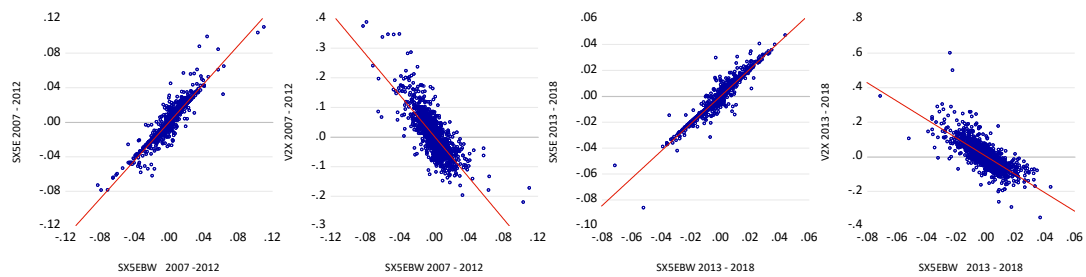
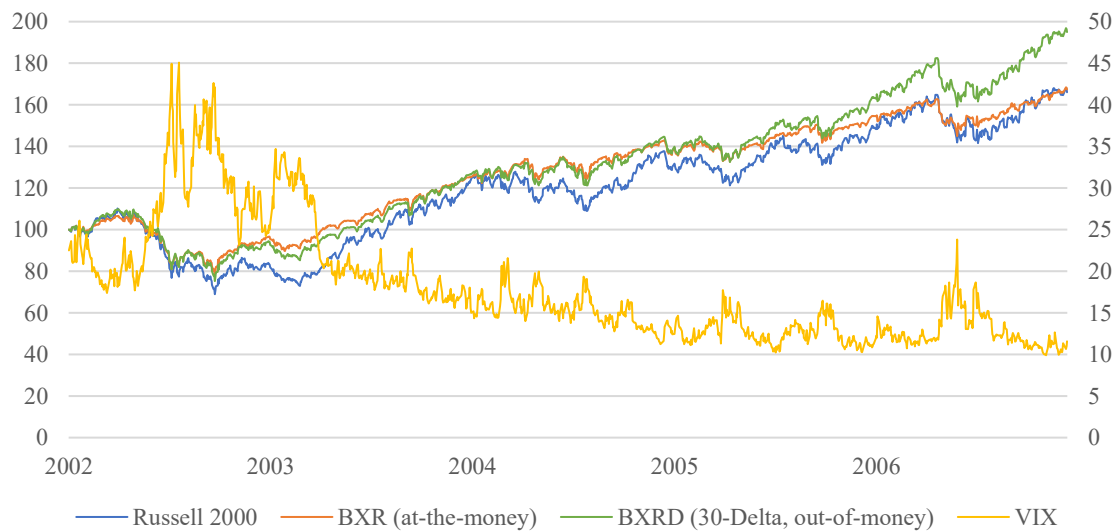
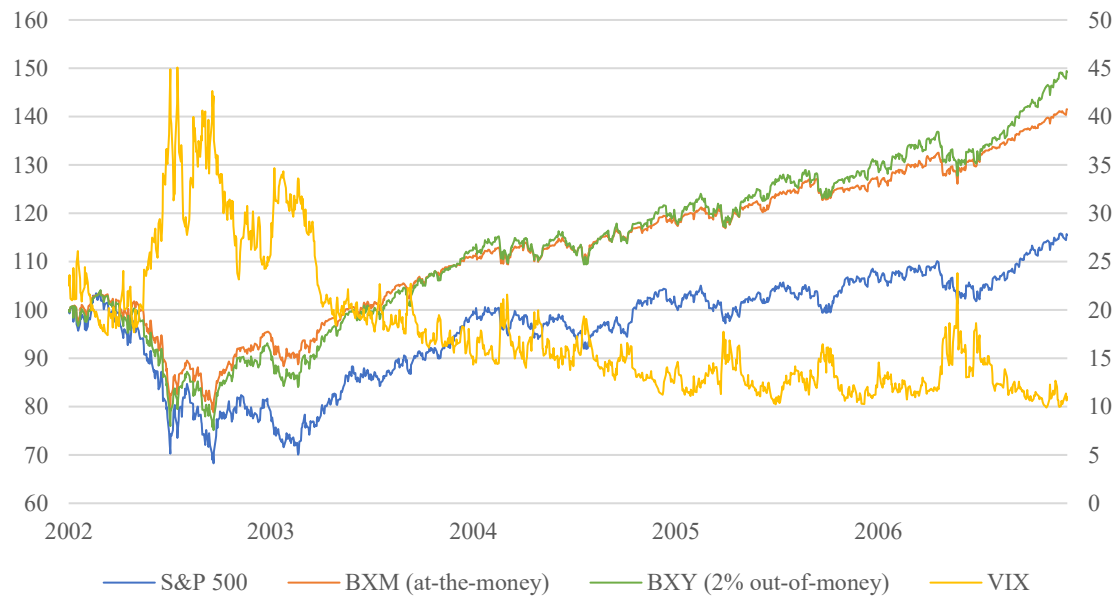


Abbildung 12: Streudiagramme sämtlicher Indizes und Perioden

## Anhang 2: Vollständige Aufführung sämtlicher Charts

In der untenstehenden Abbildung sind sämtliche Charts aufgeführt. Beginnend mit der ersten Periode von 2002 bis 2006 und abschliessend mit der gesamten Periode von 2002 bis 2018.



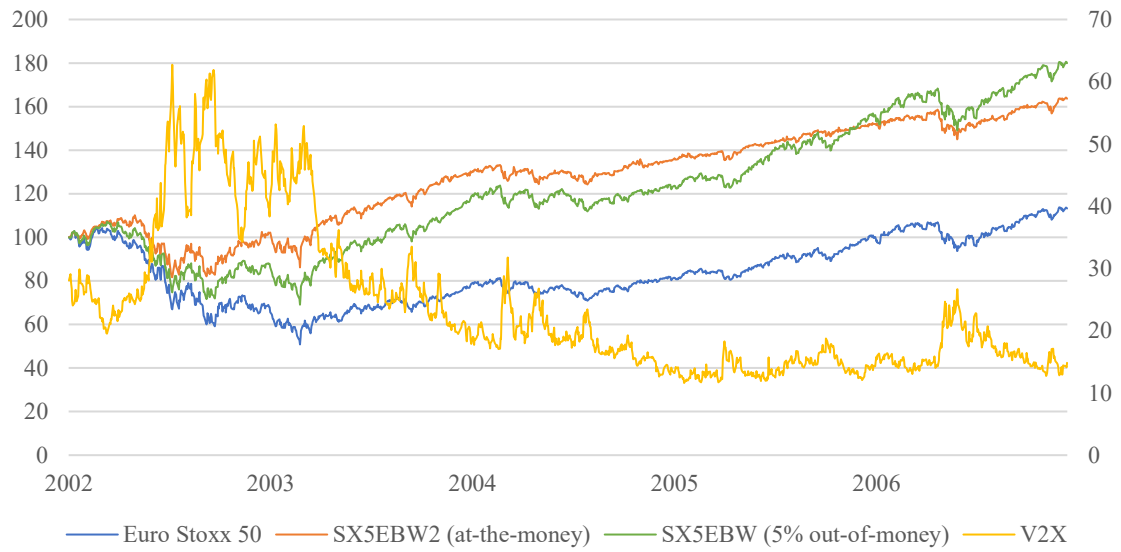
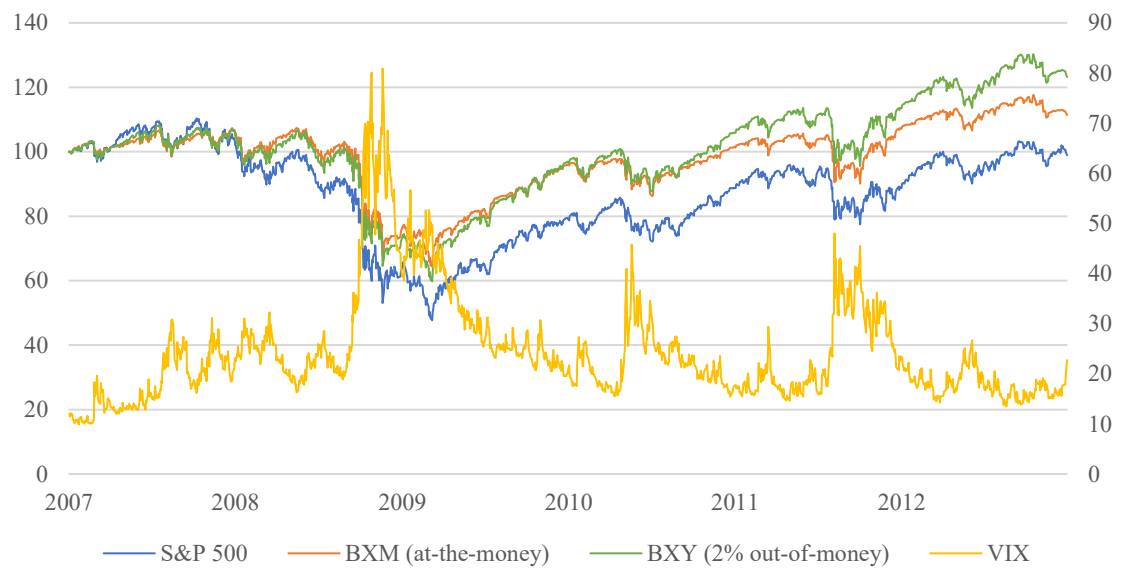


Abbildung 13: Charts der Periode 2002 – 2006



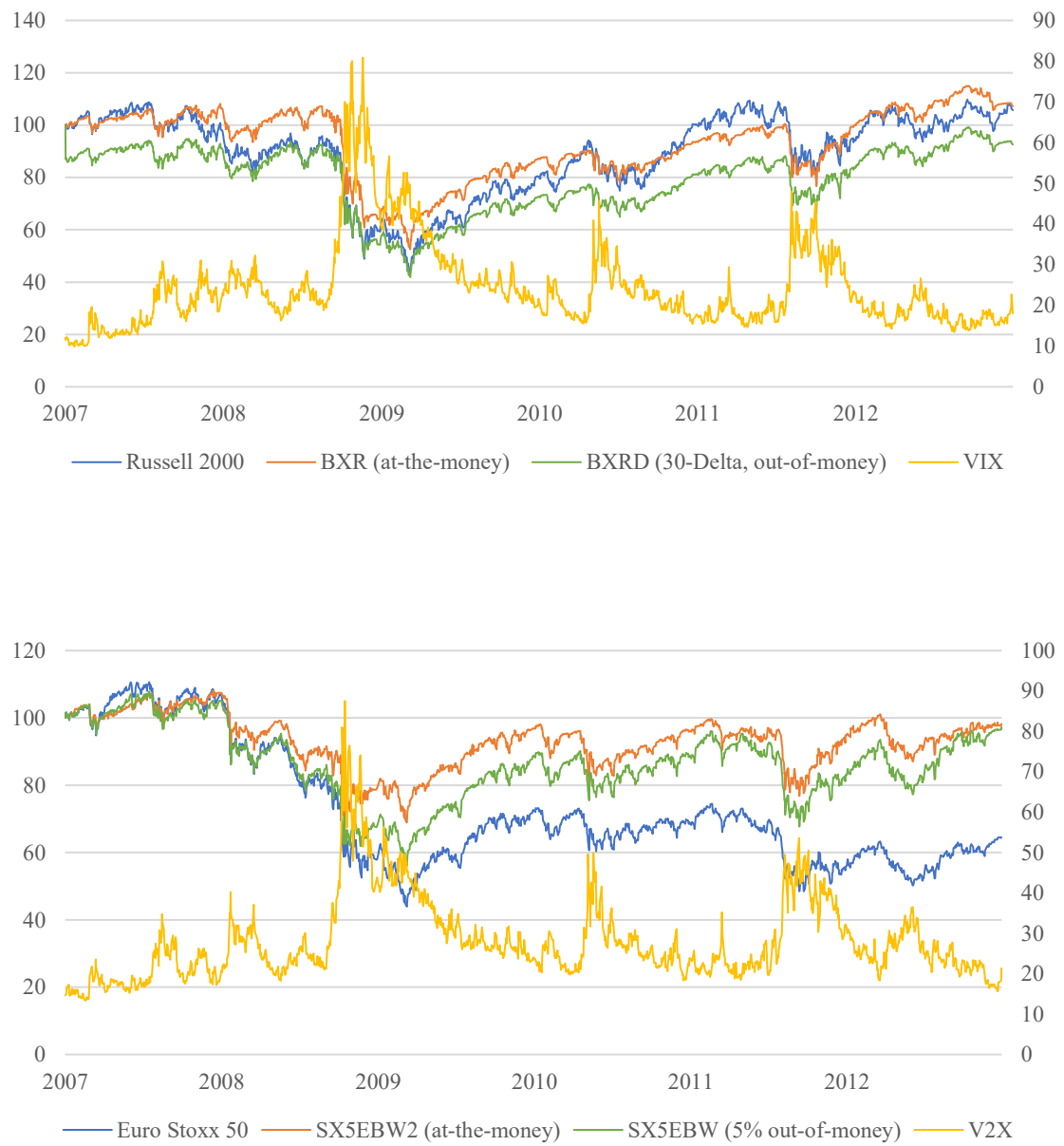


Abbildung 14: Charts der Periode 2007 – 2012

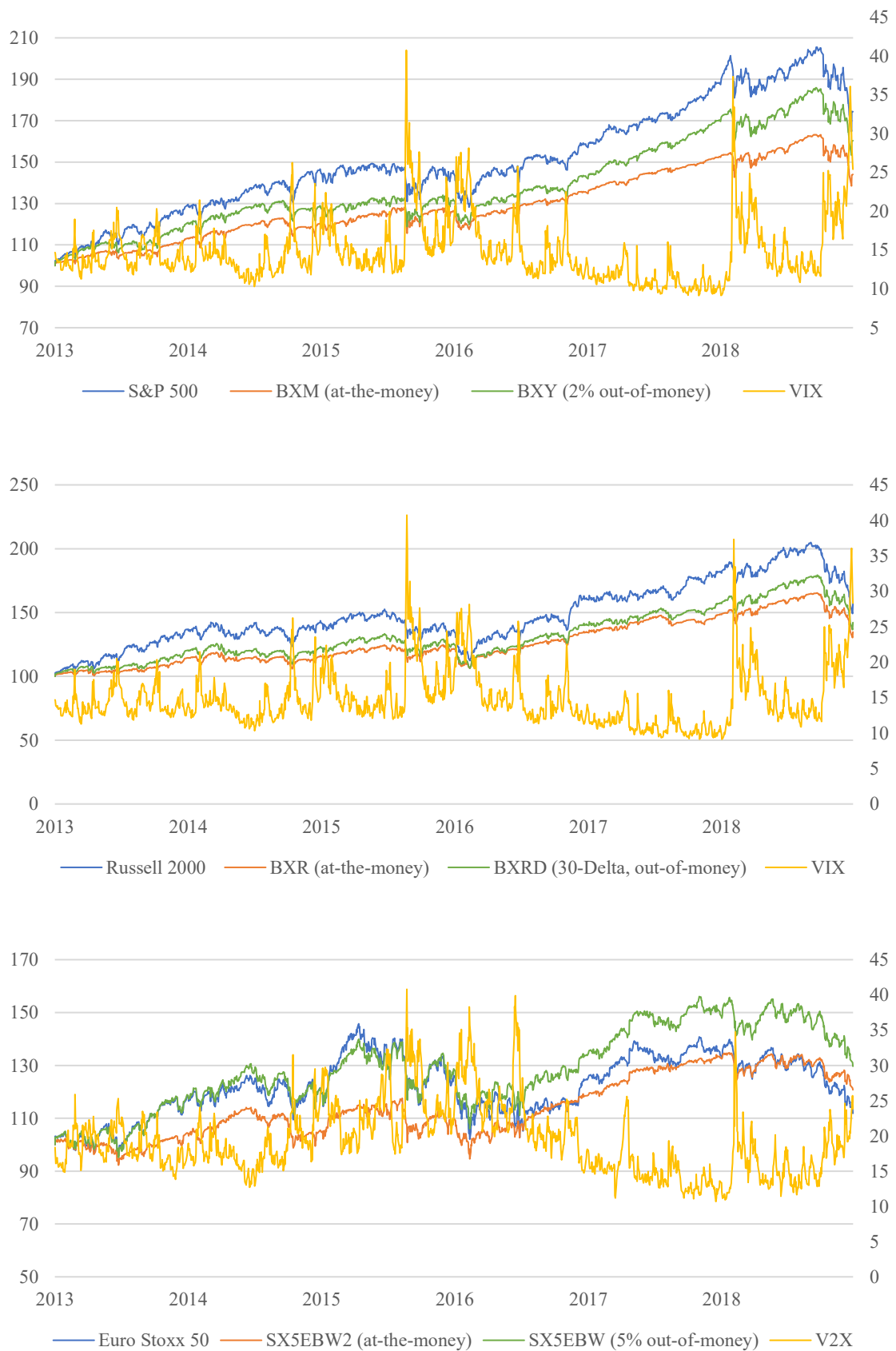
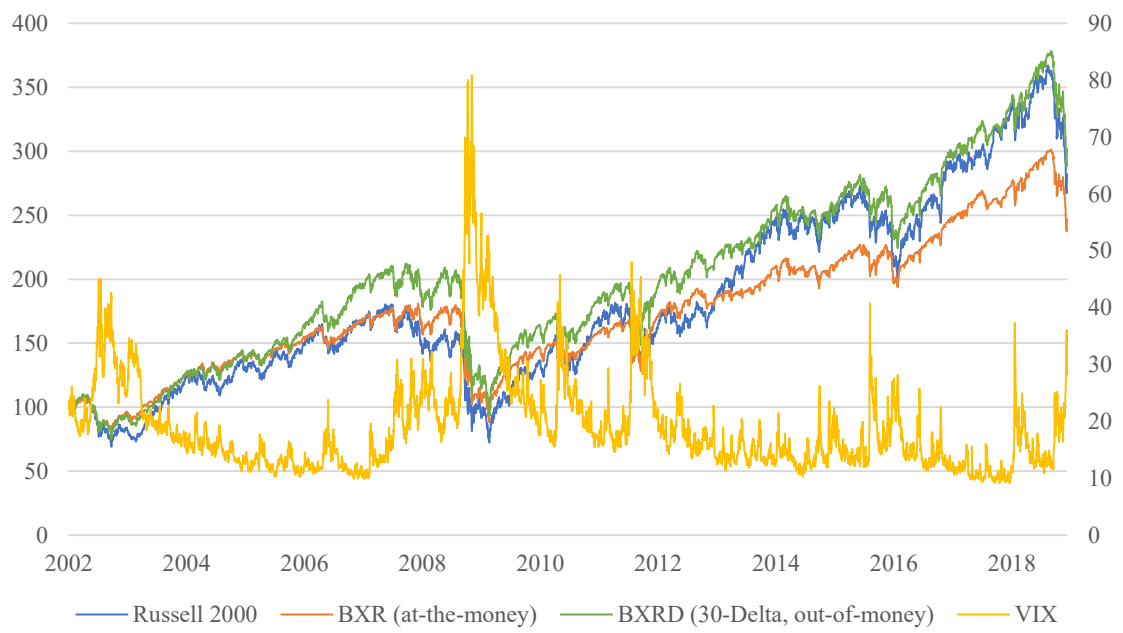
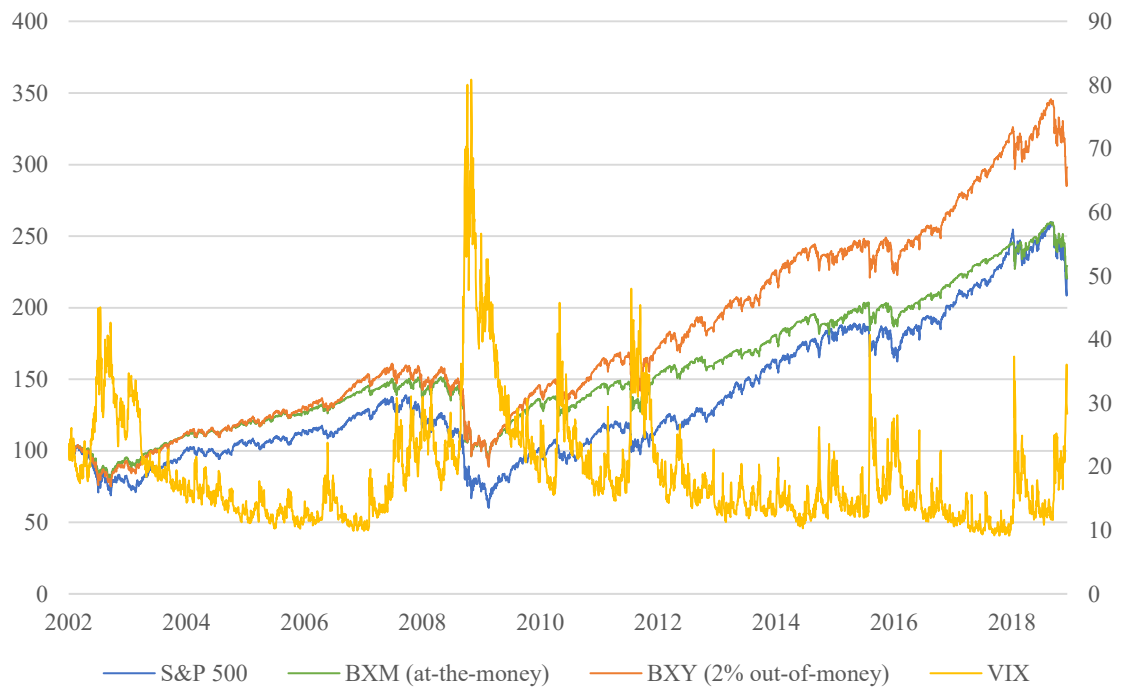


Abbildung 15: Charts der Periode 2013 – 2018





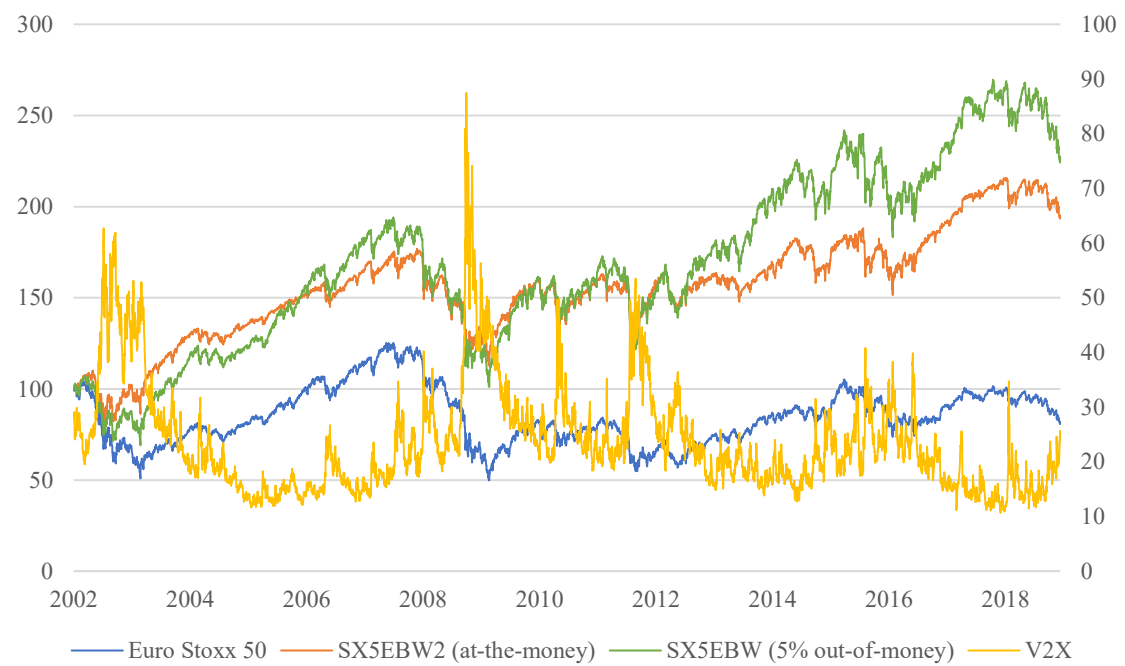


Abbildung 16: Charts der Periode 2002 – 2018

### Anhang 3: Sharpe Ratio ohne Active Returns

In der untenstehenden Tabelle sind die Sharpe Ratios der verschiedenen Indizes aufgelistet, sortiert nach deren Berechnungsgrundlage, mit und ohne Active Returns. Es wurde nur die gesamte Beobachtungsperiode aufgezeigt.

<b>2002 - 2018</b>	<b>SHARPE RATIO ACTIVE RETURN</b>	<b>SHARPE RATIO OHNE ACTIVE RETURN</b>	<b>SHARPE RATIO BENCHMARK</b>
BXM Index	-0.2156	0.3608	0.2951
BXY Index	0.0071	0.4459	0.2951
BXR Index	-0.3012	0.3491	0.3482
BXY Index	-0.1944	0.3932	0.3482
SX5EBW2 Index	0.2421	0.2927	0.0190
SX5EBW Index	0.5677	0.3470	0.0190

Tabelle 17: Auflistung Sharpe Ratios, mit und ohne Active Return

## Anhang 4: Zusätzliche Regressionen (Active Returns vs. Hauptindex)

In den untenstehenden Tabellen sind die einzelnen Regressionen zu sehen. Hierbei wurden die Active Returns der adaptierten Indizes dem jeweiligen Hauptindex gegenübergestellt.

### *BXM (ATM) 2002 - 2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson	F-Statistic
<b>Coefficient</b>	0.000017	0.000051	0.32884	0.74230	0.596007	2.156525	6179.516
<b>SPX</b>	-0.337112	0.004288	-78.60990	0.00000			

### *BXY (OTM) 2002 - 2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson	F-Statistic
<b>Coefficient</b>	0.000060	0.000044	1.36413	0.17260	0.465494	2.200748	3648.271
<b>SPX</b>	-0.223553	0.003701	-60.40092	0.00000			

### *BXR (ATM) 2002 - 2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson	F-Statistic
<b>Coefficient</b>	-0.000006	0.000069	-0.09364	0.92540	0.579799	2.153725	5747.920
<b>RTY</b>	-0.349832	0.004614	-75.81504	0.00000			

### *BXRD (OTM) 2002 - 2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson	F-Statistic
<b>Coefficient</b>	0.000012	0.000063	0.19871	0.84250	0.373994	2.303832	2489.292
<b>RTY</b>	-0.209629	0.004202	-49.89281	0.00000			

### *SX5EBW2 (ATM) 2002 - 2018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson	F-statistic
<b>Coefficient</b>	0.000136	0.000086	1.58481	0.11310	0.458818	2.504022	3655.898
<b>SX5E</b>	-0.359564	0.005947	-60.46402	0.00000			

### *SX5EBW (OTM) 2002 - 20018*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-Value	Adjusted R2	Durbin-Watson	F-statistic
<b>Coefficient</b>	0.000180	0.000061	2.93703	0.00330	0.307001	2.512064	1910.790
<b>SX5E</b>	-0.185612	0.004246	-43.71259	0.00000			

Tabelle 18: Regressionstabellen mit einer unabhängigen Variablen